# مایکل دیرتوزوس

# ماذا سيحدث ؟

عالم المعلومات الجديد

ترجمة وتقديم **بهاء شاهين** 



ما**ذاسيحدث...؟** كيفسيغير عالم المعلومات الجديد حياتنا ؟



- مركز الحضارة العربية مؤسسة ثقافية مستقلة ، تستهدف المشاركة في استنهاض وتأكيد الانتماء والوعى القومي العربي، في إطار المشسروع الحسضاري العسربي المستقل .
- يتطلع مركز الحضارة العربية إلى التعاون والتبادل الثقافي والعلمي مع مختلف المؤسسات الثقافية والعلمية ومراكز البحث والدراسات ، والتفاعل مع كل الرق، والاجتهادات المختلفة
- يسمى المركز من أجل تشجيع إنشاج
   المفكرين والباحثين والكتباب العرب ،
   ونشره وتوزيعه .
- يرحب المركز بأية اقتراحات أو مساهمات إيجابية تساعد على تحقيق أهدافه .
- الآراء الواردة بالإصدارات تعبر عن آراء كاتبيها ، ولا تعبر بالضرورة عن آراء أو انجاهات يتبناها مركز الحضارة العربية .

رئيس الركز على عيد الحميد

مدير المركز محمود عيد الحميد

مركز الحضارة العربية ٤ ش العلمين - عمارات الأوقاف ميدان الكيت كات - القاهرة جمهورية مصر العربية ت: ٣٤٤٨٣٦٨ ، فاكس : ٣١٤٨٠٤٨٣

الكتاب : هاذا سيحدث . . ؟ كيف سيغير عالم المعلو هات الجديد دياتنا الكاتب : هايسكل ديبرتوزوس المترجم : بغساء شساهين

الناشير : مركز العضارة العبربية

الطبعة الثانية : مارس ٢٠٠٠

رثم الإبداع: 3-700-291. الترقيم الدولى: 7-200-291.

الفصلاف، محمصود المندس جبرافیک: آرت سیستسمارت

الجمع والصف الالكترونس : وحدة الكمبيو تر بالمركز تنفيذ : سيد مكاوس

مراجعة وتصحيح : زكريــــا منتصر كمال عبد الرسول

هذه ترجمة كتاب:

What will be How the new world of information will change our lives

by: Michael Dertouzos

#### إهداء

- إلى روح أبى ، الذى بذل الكشيسر من أجلى ، والذى منعنى الانشغال بترجمة هذا الكتاب من البقاء إلى جواره فى أيامه الأخيرة .
- إلى كل مصرى شريف يحلم بمصر أكثر تقدمًا وازدهارًا ويعمل بالأفكار والأفعال ، وليس بالكلمات والشعارات الديماجوجية ، على تحويل هذا الحلم إلى واقع يجنى المصريون جميعًا ثماره أهدى ترجمة هذا الكتاب .

بما. شامین

لو أنك قدمت لرجل سمكة لوفرت له وجبة ، ولو أنك علمته صيد السمك للقنته حرفة ، وإذا أردت أن تدبر قوتك لعام آت فانشر بذرًا ، وإذا تفسح خيالك لعشر سنين فاغرس شجرًا . أما إذا كنت تعنى بششون غيرك فزودهم بالمعارف ذلك أنك حين تنثر البذر تحصد مرة واحدة ، وإذا أنت غرست الشجر حصدت مرات عشرا، لكنك حين تبذر المعارف تتيح حصادًا لمائة من الأعوام .

مثل صینی

## مقدمةالمترجم

لقد شهدت البشرية ثلاث ثورات كبرى كانت بمثابة مراحل فاصلة ومؤثرة في حياة الإنسان وتاريخ البشرية . وهذه الشورات أو المراحل ترتبط بطبيعة الزمن الذي يظل في صيرورة دائمة ويرتبط كذلك بطبيعة الأمم - التي تشكل البشرية جمعاء - حيث تكون أيضًا في حركة مستمرة . وهذه الصيرورة وتلك الحركة هي التي نقلت الإنسان من العصر البدائي - عصر القنص والالتقاط - إلى العصر الصناعي الذي بلغ به الإنسان أوج مجده وتقدمه ورفاهته . أما الثورة ، أو بالأحرى المرحلة ، الأولى فهي اكتشاف الإنسان للزراعة وانتقاله من مرحلة الجمع والالتقاط البدائية إلى حياة الاستقرار والوفرة ورغد العيش. وقد ارتبطت هذه المرحلة من حياة البشرية بـتزايد الكم المعرفي لدى الإنسان ومسعرفته كيفسية توظيف الأدوات التي ابتكرها ، والحيوانات التي استسأنسها ، وتمهيد الأرض وتسويتها وإعدادها للزراعة . أما المرحلة الثانية التي كانت بمثابة قفزة كبري في تاريخ حياة البشرية فهي الثورة الصناعية التي بدأت مع اكتشاف المحرك البخاري وما ترتب على ذلك من اكتشافات متتالية . وإذا كان المؤرخون المعنيون بتاريخ مراحل التقدم البشري وتقسيمه إلى عصور مختلفة قد انتهوا بهذه العصور إلى عصر العلم والتكنولوجيا الذي يمثل الثورة الثالثة ؛ فها هم المحدثون منهم يتمحدثون منذ سنوات قليلة عن دخول البشرية عصراً جديداً هو عمر المعلوماتية ، أو عصر تكنولوجيا المعلومات . وهذا العصر الجديد إنما يرتبط ارتباطًا وثيقًا باستخدام أجهزة الكمبيوتر في معالجة المعلومات المتاحة بالفعل . ومن ثم فنمحن نفضل أن يطلق على هذا العصر عصر الكمبيوتر ، ذلك أن المعلومات المتاحة لدى الإنسان دائمة التراكم والنمو كما أن قصة التطور البشري ذاتها إن هي إلا نتاج لهذا التراكم المعلوماتي والمعرفي الذي تتوارثه الأجيال جيلاً بعد جيل . وإذا كان البعض يصر على أن يسمى هذا العصر بعصر المعلوماتية فليكن هو عصر توظيف المعلومات إن شئنا الدقة والتدقيق . إذ إن المعلومات ذاتها تكون عديمة الجدوى ما لم توظف في ترقية الإنسان ورفاهته ، ذلك أن العلاقة بين العلم والتكنولوجيا تماثل علاقة الشجرة بجذورها . فالعلم هو الشجرة ، جذورها هي البحث العلمي وثمارها هي النظريات والقوانين . أما تحويل هذه الشمار إلى منافع للناس فهذه هي التكنولوجيا، ولا يمكن فصل الشجرة عن جذورها . فالتكنولوجيا إذن هي مجموعة المعارف والمهارات التي تمكِّن من إنتاج سلعة معينة أو خدمة ما . وتدليلاً على ذلك يكفينا الإشارة ، على سبيل المثال ، إلى أن معرفتنا بأن الماء يتكون من ذرتين من الأيدروجين وذرة أكسجين لا يمثل قيمة عملية في حياتنا ولكن هذه المعلومة تكون

ذات قيمة أكبر حينما نستطيع توظيفها في تكوين عناصر أخرى تتحد ذراتها مع ذرات الماء لتكون مواد جديدة مثل تفاعل الكبريت مع الماء لتكوين حمض الكبريتيك. وبالقياس ذاته فإن معرفتنا بوجود البترول في باطن الأرض لا قيمة لها ما لم نعرف كيفية استخراجه وتنوظيف المعارف والمعلومات المتباحة في تصنيع الأجهزة والمعدات التي نستخدمها في عملية الاستسخراج. وبالمثل فإن توظيف المعلومات المتاحة - بالإضافية إلى التراكم المعلوماتي دائم التحدد - هو الذي يجعل برميل البترول الخام الذي يباع بعشرين جنيهًا ، يباع بعد تكريره وتحليل عناصره الأولية واستخراج مشنقاته بأكثر من ألف جنيه . وهذا التوظيف المعلوماتي دائم التحدد هو ذاته الذي سيجعل قيمة هذه المشتقات التي تعادل ألف جنيه في الوقت الراهن تعادل تسعة آلاف جنيه أو أكثر في المستقبل القريب. وهناك العديد من الأمثلة التي يمكن أن نتطرق إليها في مجال توظيف أقل الإمكانات والموارد في تعظيم الفائدة والثمار التي نجنيها سواء على مستوى الأفراد أو الأمم . والواقع أن مفهوم تموظيف المعلومات كمثيرًا ما يطاردني أثناء تجوالي في شموارع القاهرة المتخمة بالتلوث وارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون الناتج من عادم السيارات . ذلك أننا لو طبقنا مبدأ توظيف المعلومات الجغرافية وما تعلمناه من دروس العلوم والأحياء عن النبات لأمكننا التغلب على مشكلة تلوث القاهرة ~ جزئيًا - دون كثير عناء أو تكلفة . فمعلوماتنا الجغرافية تقول إن درجة الحرارة في الشمس تكون أكبر منها في الظل بمقدار عشر درجات. ومعلوماتنا الجغرافية أيضًا تقول أن الشجر يوفر الظل ويمتص ثاني أكسيد الكربون من الهواء وينفث الأكسجين. ومعلوماتنا الجنغرافية أيضًا تقول أن هناك شبجرة من أشجار الزينة التي تزرع في الشوارع مسعروفة باسم شجر البونسيانا Ponciana . وهي إحدى الأشجار الاستوائية لها أفرع تنتهي بأزهار ذات لون أحمر أو برتقالي أو أصفر ، وتزرع في البلاد الحارة الأغراض الزينة . وتوجد منها أنواع عديدة أشهرها ذلك النوع المعروف باسم Ponciana Regia ، موطنها جزيرة مدغشقر ، وتزرع في كاليفورنيا ودول الخليج ومنطقة الكاريبي . وهذه الشجرة ذات أفرع مغطاة بالأوراق الصغيرة التي تشبه الريش وتتساقط في الشناء . وحينما يصل عمرها إلى ٥ - ٨ سنوات تُكوِّن مجموعًا خضريًا كبيراً على شكل مظلة يتراوح قطرها بين ١٠ - ١٥ متراً . أي أن الشجرة الواحدة يمكن أن تفرش ظلها صيفًا في مساحة يتراوح قطرها بين ١٠ - ١٥ مترا هذا فضلاً عن الأكسجين الذي يخرج من أوراقها الكثيرة وامتصاصها لثاني أكسيد الكربون . ولو أننا وظفنا معلوماتنا الجغرافية السابقة عن هذه الشجرة وطبقنا فكرة زراعتها في شوارع رمسيس والقصر العيني وصلاح سالم ... إلخ من الشوارع الرئيسية والفرعية في القاهرة التي نكتوى جميعًا فيها بشمس الصيف لأمكننا التغلب جزئيًا على مشكلة ارتفاع الحرارة . ويمكن تنفيذ هذه الفكرة بسهولة بإصدار قانون بلزم جميع أصحاب العمارات والمحلات التجارية والهيئات الحكومية والخاصة بزراعة هذه الشجرة في

الرصيف الخارجي الذي تطل عليه كل منها . ولكي يتعرف القارئ عن قرب على هذه الشجرة وعميزاتها السابقة يكفيه أن يلاحظ تلك الأشجار التي تكون مظلة طبيعية في شارع وزارة الزراعة أو شارع النور بالدقى أو تلك الأشجار المزروعة في الرصيف الخارجي الموازي لمبنى الأوبرا بالجيزة المواجه لحديقة الزهرية ومنحف مختار . وبالإضافة إلى كل هذه المميزات التي تتوافر في هذه الشجرة فإنها لا تحتاج إلى أي عناية أو تهذيب ( من مفهوم الجدوى الاقتصادية) ؛ إذ إنها تجدد جميع أوراقها سنويا مما يحول دون تراكم الغبار والتراب وعادم السيارات على أوراقها مقارنة بالأشجار الأخرى مثل أشجار الفيكس. والواقع أن هذه الفكرة - فكرة توظيف المعلومات الجغرافية الخاصة بشبجرة البونسيانا ومميزاتها الكثيرة التي لا تتوافر في أشجار الزينة الأخرى -كثيرًا ما تراودني وأنا أقود السيارة في شوارع القاهرة بعد قيام المستولين عن التشجير والبيئة في القاهرة والجيئزة بزراعة المثات من أشجار النخيل في الشوارع والميادين . وكلما أمعنت النظر والتفكيم في أشجار النخيل تلك التي يتراوح ثمن شتلة الواحدة منها بين ٤٠ إلى ٢٥٠ جنيهًا -فضلاً عما تحتاجه بعد ذلك من تشذيب وتقليم ورى لقص الأفرع الذابلة ، وكيف أنها لا توفر عند اكتمال نموها ولو بعد عشرين عامًا نفس القدر مـن الظل والأكسجين الذي توفره شجرة البونسيانا التي لا يزيد ثمن شتلتها التي يصل طولها إلى ثلاثة أمتار عن عشرة جنيهات - أدركت مدى الخسارة والضرر المادي والنفسي الذي يلحق بنا من جراء عدم توظيف المعلومات واتباع المنهج العلمي العقلاني في التفكير واتخاذ القرار . والواقع أن علاقة البيئة / النخلة / شجرة البونسيانا تنطبق على جميع قراراتنا المرتبطة بتوظيف المعلومات . ذلك أننا لو وفرنا لكل تلميذ وطالب في جميع المدارس والجامعات المصرية - جدلا - جهاز كمبيوتر ، ولو أنشأنا في كل محافظة من محافظات مصر - جدلاً أيضًا - جامعة للعلوم والتكنولوجيا فإن ذلك لن يخلق مجتمعًا متقدمًا أو ينشئ صناعة تكنولوجيا معلومات متـقدمـة ؛ وإنما يخلق هذه الصناعة وهذا التـقدم إدراكنا أولاً لكيفية توظيف المعلومات وأنها تقوم على فلسفة توظيف أقل الإمكانات والموارد في الحصول على أكبر قدر ممكن من الفوائد والثمار واقتناعنا ثانيًا بهذه الحقيقة ووضعها موضع التنفيذ.

وفى عصر توظيف المعلومات لن يقاس التمايز الطبقى والاجتماعى بين الأفراد على أساس المنصب أو الشروة والمال أو الأصل الاجتماعى والأرستقراطى بل سيقاس على أساس المعرفة والثقافة ومدى قدرة الفرد على توظيف معارفه وثقافته فى الارتقاء بنفسه وبمجتمعه . وفى عصر المعلومات أيضًا لن يقاس تقدم الدول وارتفاع مستوى دخل سكانها على أساس إجمالى إنتاجها القومى GNP فحسب ؟ بل سيكون هناك معيار آخر جديد هو إجمالى إنتاجها المعلوماتى القومى القومى توظيفها ، ستكون بمثابة بترول وذهب وحديد القرن الحادى والعشرين - قرن توظيف المعلومات توظيفها ، ستكون بمثابة بترول وذهب وحديد القرن الحادى والعشرين - قرن توظيف المعلومات

وتشغيلها -. وسوف تسود يقينًا قاعدة احتلال من يعلمون ويعرفون - من لديهم المعلومات ويملكون القدرة على حسن توظيفها - الصفوف الأولى ليتصدروا الطبقات الاجتماعية جميعًا ويتحقق قوله تعالى: "هل يستوى الذين يعملون والذين لا يعلمون".

وهذا الكتاب الذى ننقله للقارئ العربى عن الإنجليزية يجمع فيه المؤلف بين الجانبين العلمى والإنساني معًا ، حيث تدور فكرته الأساسية حول مدى تأثير توظيف المعلومات في تغيير طرائق حياتنا خلال سنى القرن الحادى والعشرين . حيث يستعرض في الفصول الأربعة الأولى مدى التقدم المطرد في تكنولوجيا المعلومات وإمكانات أجهزة الكمبيوتر . ويعتبر ذلك بمثابة ثورة اجتماعية اقتصادية ثالثة تمر بها البشرية بعد النورتين الزراعية والصناعية ، حيث يستطيع أي شخص شراء جهاز كمبيوتر واستخدام إمكاناته العديدة سواء في العمل أو في المنزل ، وتحويل العالم باطراد إلى قرية كونية صغيرة نتيجة ربط أجهزة الكمبيوتر في دول العالم المختلفة ببعضها البعض من خلال شبكة الإنترنت التي جعلت العالم أشبه ما يكون بسوق كبيرة للمعلومات . وهذه المعلومات ذاتها يتم توظيفها لتسهيل سبل حياة الإنسان وتعظيم قدراته مما يؤدى في النهاية إلى ظهور الإنسان السوير فائق القدرة بفضل ما يتزود به من أجهزة كمبيوترية دقيقة يستطيع من خلالها مشاهدة الصور المجسمة للأشياء التي تبعد عنه مئات الأميال ، وسوف يتحقق ذلك بوساطة خلالها مشاهدة التي يتم ابتكارها والتي ستجعل العمل الجماعي وإجراء الفحوص الطبية والعمليات الجراحية عن بعد من الأمور المألوفة .

ثم ينتقل المؤلف بعد ذلك إلى استعراض أثر هذه السوق المعلوماتية الكبيرة وأدواتها التكنولوجية على حياتنا اليومية في الفصول من الخامس إلى العاشر . ذلك أن هذا التحول والتغاير التكنولوجي المتسارع سيؤثر على طريقة حياتنا في العمل واللهو ، فهو سيؤثر في الأساليب التي نتسوق بها أو نستثمر بها أموالنا وكيفية تنشئتنا لأطفالنا وكيفية تعاملنا مع الآخرين . حيث نستطيع تأدية أعمالنا عن بعد من المنزل دون حاجة إلى الذهاب إلى الشركة أو المؤسسة التي اعتدنا الذهاب إلي المركة أو المؤسسة التي اعتدنا الذهاب إليها كل يوم ، وبالإضافة إلى العمل عن بعد سيكون هناك أيضًا التسوق والزعاية الصحية والعلاج عن بعد . وسوف يستلزم ذلك كله ضرورة تغيير أساليب الإدارة في المؤسسات والهيئات والمهئات الكبرى ، هذا فضلاً عن حتمية تغيير الأساليب التي تعمل بها الحكومات المختلفة لكي تتوافق هذه الأساليب وسرعة خطى السوق الإلكترونية وإمكاناتها بحيث تظهر في النهاية السوق الإلكترونية المكومية الدولية . ويختم المؤلف الكتاب باستعراض تأثير ثورة المعلومات على الإنسانية بوجه عام ، ذلك أن هذه الثورة ستكون لها نتائج اقتصادية هامة على صعيد أصحاب الأعمال وعلى مستوى المستهلكين ، هذا بالإضافة إلى الفجوة الهائلة التي ستنجم حتماً عن ذلك الأعمال وعلى مستوى المستهلكين ، هذا بالإضافة إلى الفجوة الهائلة التي ستنجم حتماً عن ذلك الأعمال وعلى مستوى المستهلكين ، هذا بالإضافة إلى الفجوة الهائلة التي ستنجم حتماً عن ذلك

بين الفقراء والأغنياء على مستوى الدول وداخل الدولة الواحدة هدا فضلاً عن أثر سوق المعلومات على ظهور ثقافة عالمية جديدة تتمازج فيها الحضارات والثقافات المحلية

والواقع أنني حينما كُلِّفتُ من قبل هيئة الاستعلامات بترجمة هذا الكتاب، وفيما كنت أتابع ترجمة صفحاته صفحة وراء صفحة كانت تساورني دائمًا مع كل صفحة جديدة أمنية ملحة في أن يتمكن جميع قراء العربية في وطننا العربي من قراءة هذه الترجمة للتعرف على المادة المعرفية والمعلوماتية التي يحبويها هذا الكتباب وعدم قبصر هذه المعرفة وحصرها في نطاق مبحدود من الصحفيين والمسئولين الذين تختصهم هيئة الاستعلامات بتوزيع منشوراتها المترجمة المتميزة من أمثال هذا الكتاب وذلك لقناعتي الشخصية بأن المعرفة المعلوماتية المتعمقة هن المفتاح الأساسي لأى تقدم في هذا العصر الذي نعيشه - عصر توظيف المعلومات. ويبدو أن الله كان يسمع دعائي فاستجاب لأمنيتي حيث إنه ما أن صدر الكتاب ضمن مطبوعات الهيئة حتى بادر الكاتب الكبير جمال الغيطاني بالإشادة به وبالترجمة ، واقترح في عموده «تجليات أدبية» في جريدة الأخبار أن ينشر على نطاق واسع حتى يستفيد منه أكبر عدد ممكن من القراء ، ولذا فإنني أتوجه إليه باسم كل من سيقرأ هذا الكتاب بالشكر لأنه يمثل النموذج الأمثل للكاتب المشقف والصحفى الواعي الذي يستطيع بفكره الثاقب وسلاح القلم أن يغير ويوجه الاتجاه العام وصناعة القرار إذ إن له الفضل في إقدامي على نشر هذا الكتاب - الذي أرى أنه من أهم الكتب التي تتناول مستقبل المعرفة المعلوماتية - الإتاحته لجميع قراء العربية . كما أتوجه أيضًا بالشكر إلى الأستاذ فهمي هويدي الذي كانت إشادته بالكتاب في إحدى مقالاته الأسبوعية بجريدة الأهرام حافزاً إضافيًا على نشر الكتاب. وبالطبع أتوجه بالشكر مرتين إلى الأستاذ نبيل عثمان رئيس هيئة الاستعلامات ، مرة لأنه كان العقل المدبر وراء اختيار هذا الكتباب للترجمة ضمن سلسلة الكتب المترجمة التي تصدرها الهيئة ، وأشكره مرة أخرى لأنه وافق - بعد لأي - على التصريح لي بنشره نشراً خاصًا بحيث يصدر بصورته الراهنة ليتاح لجميع قراء العربية . وقد حرصت في هذه الطبعة على إعادة الأجزاء التي حُذفت من الطبعة الأولى ، كما راعيت توضيح العديد من المصطلحات العلمية الكمبيوترية التي يعج بها الكتاب - من خلال الهوامش التي أدرجتها - مما يعين القارئ غير المتخصص على معرفة المعنى المقصود والإفادة من الكتاب ومما جاء به من معلومات ويحيث لا يلغز عليه شيء منها . وأرجو أن أكون قد أسهمت بهذه الترجمة في إضافة شيء جديد إلى المكتبة العربية وللقارئ العربي . وعلى الله قصد السيل .

﴿وأن لبس للإنسان إلا ما سعى وأن سعيه سوف يرى ثم يجزاه الجزاء الأوفى > صدق الله العظيم المرجم

مدینة ٦ اکتوبر فی ۸ ینابر ۲۰۰۰

### تعريف بالؤلف

ما يكل ل . ديرتوزوس ، يعمل مديرًا لمعامل علوم الكمبيوتر في معها ما ساشوست للتكنولوجيا منذ عام ١٩٧٤ حتى الآن . الابن الوحيد لأب يوناني كان أدميرالأ في البحرية اليونانية . شغف منذ صغره بالعلم وحصل على منحة دراسية من خلال مؤسسة فولبرايت الأمريكية والتحق بجامعة أركنساس . أنهى دراسته الجامعية وحصل على الماجستير في فترة زمنية قصيرة لم تتعد السنوات الأربع ، وكان عمره آنذاك لم يتعد الواحدة والعشرين . التحق بمعهد ماساشوست للتكنولوجيا للحصول على الدكتوراه وأنشأ بعد التحق بمعهد ماساشوست للتكنولوجيا للحصول على الدكتوراه وأنشأ بعد عصوله عليها شركة كمبيوتك التي طورت عام ١٩٦٨ الأجهزة الطرفية الذكية التي زودت لأول مرة بوحدتي تشغيل . كان شعاره منذ توليه منصبه والإنجازات البحثية التطبيقية التي قام بها المعهد خير دليل على ذلك ؛ إذ ابتكر وشبكة والإنجازات البحثية التعليقية التي قام بها المعهد خير دليل على ذلك ؛ إذ ابتكر العامل نو معدة المعامل الوقت ونظام الفتاح العام للتشفير المعروف باسم Made in America : Regaining the Productive Edge

## إلى ذكرى ليونيدز وروزانا وسعادة الكسندرا وليونيدز

## شكر وعرفاق

أتقدم بعميق الشكر والعرفان إلى زملائى فى معمل علوم الكمبيوتر بمعهد ماسانسوستس للتكنولوجيا سواء من ورد ذكره منهم أدناه أم من لم يرد ذكره ، الذين عملت إسهاماتهم وأفكارهم الرائدة وحواراتهم الحية وصحبتهم الطيبة فى تشكيل الجانب الأكبر من تفكيرى وجعلتنى أرتبط بحب عميق بهذا المجال على مدى عقود ثلاثة . وإننى لأعجز عن تقديم العرفان الكافى لجميع زملائى فى معهد ماسانسوستس للتكنولوجيا الذين تعلمت منهم الكثير مما عمل على توسيع آفاق معرفتى والذين جعلوا هذا المكان على هذا النحو المعجز . وأعرب أيضاً عن احترامى وحبى لزملائى فى جميع أرجاء العالم الذين عملوا ولا يزالون يعملون على تكوين وتشكيل هذا الميدان العلمى المثير . وإننا لجد محظوظون لأن نعيش فى هذا الزمن الذى يشهد تغيرات عميقة ومثيرة والتى نستطيع الإسهام فيها بفاعلية .

وأود أن أتقدم بشكر خاص إلى هال أبلسون ، وأريك جريمسون وبوب كان ، وباميلا ماك كوردك ، وجورج ميتاكيدس ، ومايك نيلسون ورون رايفست ، وبوب سولو ، ستيف وورد أندى فان دام ، البرتوينجر ، وفيكتورزو ، الذين بذلوا الكثير من وقتهم لمساعدتي في إعداد الأقسام الرئيسية من هذا الكتاب وإني لأشكرهم جميعاً من أعماق قلبي .

کما قدم کل من جان فرانسوا ابراماتیك ، ودوان آدمیز ، وبونی برجر ، وتیم برنرزلی ، وجون سیلی براون ، واریك براینجو لفسون ، وفینت سیرف ، ودیف کلارك ، وجولی دورسی، وستیفن فینر ، وهنری فوشس ، ودیفید جیفورد ، وکریس هالکیاس ، وبیرت هالستید ، ومایك هولی ، وباربرا هیمنجز ، وریتشارد ایفانیتش ، وفرانس کاشوك ، وآلان کی ، وفیلیب خوری واسحاق کوهان ، ودان کوهن ، وتوم لیتون ، وستیف لیرمان ، وریتشارد لیستر ، وبیل میتشیل وجانیت مورای ، ومایك ناش ، وجون نیجل ، ووارنج بارتریدج ، وجیل برات ، وستیفن روش ، ولیزا

رودريكس، وكين سالزبورى، وجيرى سالتزر، وأولين شيفرز، ودان ستيبنر، وبول ستراسمان وجبرى سوسمان، وبيتر سوزولوفيتس، وديفيد تيننهاوس، وستيفن تاسكاس، وبارى فيركسو، وألبيرت فيزا، وديف والدين، ولارى فيبر، ومارك ويزر - العديد من التعليقات والاقتراحات والتصحيحات القيمة. وإننى لمدين لهم على تلك الإسهامات التى قدموها وعلى ترحيبهم بتقديم العون رغم مشاغلهم وارتباطاتهم الكثيرة.

كما قامت بمساعدتى آن ويلز تعاونها جوى مارشال ، ومارى آن لاد ، بإعداد العديد من النسخ من المخطوط الأصلى المدرج على أجهزة الكمبيوتر وبالإشراف على تفاصيل مراحل إعداد الكتاب . وإننى لأتقدم لهم أيضاً بالشكر .

كما قام وكيلى ، إيك وليامز ومساعده جيل تيريم ، بمساعدتى فى إعداد الإطار العام للكتاب فى مراحله الأولى ، وإنى لأشكرهما على ذلك . كما أن المحرر إيمون دولان الذى يعمل فى هاربرايدج ، جدير بنوع خاص من الثناء على ما قدمه من إسهامات عظيمة بتلك الملحوظات البسيطة التى خطها بقلمه .

كما أتقدم بعميق الشكر للكاتب والمحرر المستقل مارك فيشتى للعمل الدءوب والخلاق الذى قام به في صياغة اللغة والأفكار والمنهج الذي اتبعته في إعداد الكتاب كله .

وأخيراً يطيب لى أن أعرب عن شكرى لأسرتى وأصدقائى المقربين الذين بذلوا الكثير من وقتهم طبلة السنين الثلاث التي استغرقها تأليف هذا الكتاب .

المؤلف

# تمهيد

#### بقلم ، بيل چيتسي

يعتبر كتاب "ماذا سيحدث" دليلاً خيالياً جذاباً للمستقبل ، وهو حافل بالرؤى المستقبل المنافي المستقبل المنافي المستقبلية التى تشير حياتنا وعالمنا في القرن القادم .

ويتمتع المؤلف ، ميشيل ديرتوزوس بمكانة متميزة بين العديد من الذين يتوقعون المستقبل والمعلقين الذين يمطروننا يومياً بصورة لهذا المستقبل المرتقب . وقد رأس على مدى عشرين عاماً واحداً من أشهر معامل البحوث في العالم ، الذي قدم أعضاؤه وخريجوه للعالم أجهزة كمبيوتر اقتسام الوقت وبرامج اللوحات الجدولية وشبكات الأثرنت (١) ، ونظام التشفير المعروف باسم آر إس إيه (RSA) وما يزيد على أربعين شركة .

وفيما يتعلق بدوره كشخص حالم كثير الرؤى ، فقد كانت نبوءاته موضع اهتمام : فقد وصف في عام ١٩٨١ مفهوم سوق المعلومات بأنها "سوق قرية القرن الحادى والعشرين حيث يقوم الكمبيوتر والناس بعملية البيع والشراء وتبادل المعلومات والخدمات المعلوماتية بحرية" . وقد كان ذلك وصفاً رائعاً للإنترنت – كما نعرفها اليوم – سابقاً لأوانه بخمسة عشر عاماً .

ونحن لا نوافق بطبيعة الحال على جميع الأساليب المحددة التى سيفرزها العالم الجديد أو التى ستؤثر علينا . وهذا هو ما يجب أن يكون . فهناك مجال واسع لظهور أفكار جديدة ومناقشات حول الأغنياء والظروف الواعدة المرتقبة . والأهم من ذلك كله أن الناس أصبحوا على علم بالمتغيرات القادمة ، ويستطيعون تكوين آرائهم الخاصة بشأنها .

وحينما يتطرق الحديث إلى عالم المستقبل ، فإن ما نتفق عليه يفوق كثيراً ما نختلف حوله . سوف تظهر أعمال جديدة وتتحقق ثروات جديدة من مجالات النشاط المستحدثة التي يصفها هذا الكتاب . ويأتى في مقدمة ذلك جميعاً أن التغييرات الوشيكة في الأجهزة والبرامج والبنية

<sup>(</sup>١) شبكة الأثرنت : واحدة من الشبكات السريعة والرخيصة التي تربط مجموعة من أجهزة الشبكات المحلية معاً ، ولا تزيد مسافة ربطها على ميل واحد وتبلغ قوتها ١٠ ميجا/ ب/ ث . (للترجم)

الأساسية سوف تعمل بنسب متفاوتة على تغيير حياتنا الاجتماعية ونظمنا العائلية ووظائفنا ووسائل التسلية والترفيه واقتصادنا بل ونظرتنا لمكاننا في هذا الكون. وكل ما يشارك في ثورة المعلومات القادمة - وهذا يشملنا جميعاً - يحتاج إلى معرفة "ماذا سيحدث".

## مقلمة

يتناول هذا الكتاب الذى بين أيدينا عصر معلومات الغد، وما ينطوى عليه من تكنولوجيات أساسية واستخداماتها في كافة النشاطات الإنسانية تقريباً وما يسرتب على ذلك من آثار اجتماعية وسياسية واقتصادية. هناك صورة واحدة تجمع بين هذه النطورات ألا وهي صورة سوق قرية القرن الحادي والعشرين حيث يتعامل الناس وأجهزة الكمبيوتر بحرية بالبيع والشراء وتبادل المعلومات والحدمات المعلوماتية.

ويقع هذا الكتاب في ثلاثة أجزاء: يحمل أولها عنوان "صياغة المستقبل" حيث أشكال التكنولوجيا الجديدة بحيث يستطيع القراء أن يحكموا بأنفسهم على الأحداث التي ستتكشف لهم ويحمل الجزء الثاني عنوان "كيف ستغير حياتك"، ويصور كيف ستصاغ حياتنا من جديد ويستعرض مبررات ذلك، ويحمل الجزء الثالث عنوان "الجمع بين التكنولوجيا والإنسانية" وهو يقوم أثر هذه المتغيرات على مجتمعنا وإنسانيتنا. وتتجمع الأفكار بحيث يستطيع القارئ أولا السيطرة على التكنولوجيا بصورة متزايدة، ثم التعرف على أثرها على الأفراد وما تتركه من بصمات على المجتمع وتقوده في الخياقة إلى استنتاج حاسم بشأن انجاه ومسار التكنولوجيا والإنسانية في القرن الحادي والعشرين. وتدور الحبكة القصصية أيضاً حول ثلاث شخصيات: أنا وخبراتي في الجزء الأول، وأنتم القراء وحياتكم في الجزء الثاني، ثم المجتمع بوجه عام في الجزء الثائل. والكتاب حافل بالحكايات المثيرة التي تنطوى على دروس مستفادة عن المستقبل.

ويسعى كتاب (ماذا سيحدث) إلى الإجابة على تساؤلات تتردد كثيراً على شفاه أناس ليسوا على علم بتكنولوجيا الكمبيوتر ، ويعمد إلى استعراض الفوائد والمخاوف . ويضع الكتاب أيضاً جدولا زمنياً لتكنولوجيا المعلومات واستخداماتها في القرن الحادي والعشرين . وبدلاً من التركيز على الأشياء المثيرة فقط ، يحاول الكتاب تقويم الأشياء الحقيقية مع تفنيد الدعاية الفجة اللاهثة التي تبثها وسائل الإعلام ، والتي غالباً ما تكون عشوائية الإعداد محدودة الرؤية وتفتقر إلى المعرفة والعلم بما يمكن تحقيقه تقنياً ، وغير واعية بمدى الإثارة والروعة الكامنة فعلاً في العالم الجديد . وتجرى معالجة القضايا المطروحة من الجانبين التقني والإنساني ، مع التأثر الشديد بكلا النقيضين (وانتقائهما بشدة أحياناً) . وثمة اهتمام كبير أيضاً بمستخدمي أنواع التكنولوجيا الجديدة ، ألا وهم

بنو البشر القدامي الذين ننتمي إليهم جميعنا .

وقد اعتمدت في تأليف هذا الكتاب على القادة الحكوميين والصناعيين الذين يصيغون ويشكلون عصر المعلومات والذين كان لى حظ العمل معهم . واعتمدت ، مع ذلك ، اعتماداً كبيراً على الأبحاث بعيدة الأثر التي أعدها زملائي في معامل معهد ماساشوستس لتكنولوجيا علوم الكمبيوتر ، التي تشرفت بإدارتها طيلة عقدين من الزمن . ونتيجة لذلك يميل الكتاب إلى استعراض هذه البيئة المألوفة لى ولذا فإني أقدم اعتذاري إلى أقراني العاملين في المجال الصناعي والأكاديمي في أرجاء العالم الذين تميزت أعمالهم بالريادة والأهمية والذين عملوا بالاشتراك مع آخرين أعرفهم تمام المعرفة ولا يزالون يعملون ، في إيجاد ثورة المعلومات .

وفيما يتعلق بعرض الإنجازات والأمور التقنية ، فقد التزم الكتاب بالحقائق . ولكن نظراً لتوجه الكتاب نحو المستقبل ، فقد غامر على نحو متكرر وولج عالم الابتكار والرؤى والتنبؤ - ويقع على عاتق المؤلف وحده عبء ما جاء في هذه الرحلات إلى المستقبل .. الذي اجتاحه شعور بالسعادة الغامرة أثناء كتابتها .

وأرجو أن يغمركم أيضاً نفس الشعور والتسلية عند قراءة هذا الكتاب.

مايكل ديرتوزوس

# الجزء الأول صياغة الستقبل

## رؤيسة ..

#### مكان للشبكة:

كان زوار مكتبى ، وهم بعض معارفى من بلدى اليونان ، يتجولون فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا ، يرافقهم ابنهم الذى تقدم بطلب للالتحاق بالمعهد . وكان ذلك فى شهر فبراير من عام ١٩٩٥ فى كامبريدج بولاية ماساشوستس ، حيث كانت تجرى مراسم وإجراءات الالتحاق السنوية . وكانت الأشجار المصفوفة خارج نوافذ مكتبى بالدور الأرضى فى معامل المعهد لعلوم الكمبيوتر ساكنة لا حركة فيها ، بينما كانت الآمال فى بدء الحياة الجامعية بالكلية فى طور النمو والازدهار .

وفيما كنا نبحث التقليد الذى أرساه ماساشوستس للتكنولوجيا منذ مائة وخمسين عاماً بشأن عدم منح درجة الدكتوراه الفخرية لأى شخص، مهما كانت شهرته، بالإضافة إلى مناقشة العديد من الميزات الأخرى لهذه المؤسسة العظيمة التى جعلتها معط أنظار الطلبة وهيئة التدريس على حد سواء. وعلى حين فجأة ظهرت مساعدتى «آن» عند الباب قائلة: "إنهم بحاجة إليك يا ميشيل في الطابق الثالث لأمر عاجل"، فاستأذنت من ضيوفي وهرعت إلى الطابق العلوى.

وسرعان ما شعرت بوجود مشكلة كبرى بمجرد خروجى من المصعد. إذ كان هناك أربعة أعضاء من الفريق المسئول عن الشبكة العالمة – وهى مشروع شبكة الكمبيوتر الذى أذهل العالم يتشاورون فى جدل مفعم بالحيوية حول الصفحات المطبوعة من الصحف والبريد الإلكترونى . وكان هناك آخران يتحدثان تليفونياً بهدوء مصطنع فأيقنت أنهما يتحدثان إلى الصحف . وأطلعونى على الأمر في عجالة .

وكان ذلك كله قد بدأ في اليوم السابق دون أدنى قصد ، أثناء اجتماع خاص بأمن أجهزة الكمبيوتر نظمه اتحاد الشبكة ، وهو يضم مجموعة من خمسين مؤسسة في أنحاء العالم برئاسة معهد ماساشوستس للتكنولوجيا بالاشتراك مع الشريك الأوروبي وهو المعهد الوطني للأبحاث

المعلوماتية والآلية الذي يسعى جاهداً لدفع معايير هذه الشبكة قدماً وترقيتها . وفي الاجتماع الذي ترأسه نيم برترز لي ، مبتكر الشبكة ومدير الاتحاد ، طالب أحد الأعضاء أخذ أصوات الأعضاء برفع الأيدي لمعرفة رأيهم في معياري الأمن المقترحين اللذين وضعا على أساس المعلومات لديهم حتى تلك اللحظة . وقد قام أحدهما بتسريب نتائج التصويت الوهمي ، فظهرت العناوين الرئيسية في صحف هذا الصباح على النحو التالي : "اتحاد الشبكة العالمية يقرر معايير أمن الشبكة " فبعث المشولون في تشغيل الشبكة ، إلينا براسلة إلكترونية يهددون فيها بالانسحاب من الاتحاد لأن المعيار الذي اختير ليس هو المعيار الذي يفضلونه . واشتكى أعضاء آخرون من عدم استشارتهم في ذلك ، وكان أعضاء الفريق يعملون آنذاك على تهدئة الموقف . فقد كان ألبرت فيزا ، مساعد مدير العمل يشرح للصحفي الذي كتب القصة أسباب عدم صحة روايته ، وكان لابد من تكذيب في اليوم النالي . وبرغم كوني مدير معامل علوم الكمبيوتر المسئول الأول عن اتحاد الشبكة ونشاطاتها الم يكن أمامي الشيء الكثير لأفعله. فقد كانوا جميعاً يتخذون القرارات المناسبة . وأخبرتهم بلكك ودعوتهم إلى التحلي بالهدوء .

وحينما عدت إلى المصعد فكرت ملياً في أن هذا الأسلوب في دفع آخر ما حققته التكنولوجيا لم يكن هو ما رسمته في خيالي منذ أربعة عقود ، حينما كنت صبياً في مكتبة هيئة المعلومات الأمريكية في موطنى في اليونان ، حيث توصلت إلى تصميم فأرة تستطيع أن تشق طريقها عبر متاهة محكمة . وتعلق فكرى وقلبي تماماً بهذه الآلة الصغيرة . ولم يخف على أن تصميم فارات آلية في المعهد هو ما سأفعله لكسب رزقي . ولم أدرك أن مصمم هذه الآلة ، الذي أصبح زميلاً لي بعد ذلك ، هو كلود شانون الشهير ، رائد وضع نظرية المعلومات والذي جعل كلمة بت (١) من الكلمات الشهيرة ، ولم أكن أعلم أيضاً أن الإنسان الآلي (الروبوت) الصغير كان واحداً من أشكال التقدم العديدة الهامة في سلسلة تقنية طويلة ستؤدى إلى ابتكار أجهزة الكمبيوتر والشبكة العالمة في النهاية في النهاية .

وفى يوم الثلاثاء ذلك الذى كان تقريباً بمثابة منتصف عقد التسعينيات كنا لا نزال نعمل فى معامل معهد ماساشوستس لتكنولوجيا علوم الكمبيوتر فى ابتكار أجهزة مثيرة مثل الشبكات الجسدية التى تستطيع ربط أجهزة كمبيوتر صغيرة مركبة فى نظاراتنا وأحزمتنا بأجهزة أخرى فى سياراتنا ومنازلنا أو ابتكار برامج تستطيع إجراء محادثة مع الإنسان . بيد أن التكنولوجيا تقدمت

<sup>(</sup>١) البت Bit اختصار مصطلح رقم ثنائي Binary Digit وهي وحدة قياس البيانات في أجهزة الكمبيوتر. (المترجم)

إلى درجة تؤثر على العالم تأثيراً عميقاً، وأصبحت متداخلة مع النشاط البشرى، بحيث لم تعد مهنة منعزلة. ولما كان هناك تذمر عام يتزايد باطراد منذ أمد بعيد يقول إن التكنولوجيا هى السبب وراء أمراض العالم ومتاعبه، لذا لم أفاجاً بوقوع أزمة فى المركز العصبى للشبكة ذات طبيعة اجتماعية تقنية، وكانت الشبكة قد نشرت بالفعل شذاها التقنى خلال عامين فقط وأضحت حركة ثقافية كبرى تضم ملايين البشر. وكان مستخدمو الشبكة، من سكان المنازل أو المدراء التنفيذيين الذين يصل عددهم إلى عشرات الملايين، يتزايد باطراد وبمعدلات مثيرة، وكانوا يضيفون يومياً المزيد من المعلومات المتراكمة على الشبكة بنشر صفحاتهم المرجعية (١) الخاصة التي تصور المتسماماتهم وحاجاتهم والتي تضمنت نصوصاً مكتوبة وأشباء أخرى. وكان نقر كل هؤلاء الأشخاص على فارات (أجهزة الكمبيوتر)، مثل إدارة مقابض ملايين الأبواب، يفتح أبواباً لا حصر لها تفضى إلى المعلومات والمتعبوتر)، مثل إدارة مقابض ملايين الأبواب، يفتح أبواباً لا حصر لها تفضى إلى المعلومات والمتعبة والمغامرة والتجارة والمعرفة وجميع أنواع المفاجآت في ملايين المواقع – سواء أكانت في الشارع المجاور أو في قارة أخرى بعيدة.

ومن الواضح أن عالم المعلومات الجديد قد بدأ يؤثر بالفعل في حياة الجميع . ولا يخفى على مع ذلك – أن تأثيره الراهن قد أخذ يخبو مقارنة بما سيحدث في العقود القليلة القادمة . وفيما تواصل وسائل الإعلام نشر الأخبار القديمة عن وسائل المعلومات السريعة والبريد الإلكتروني والوسائط المتعددة ، والأسطوانات المدمجة لذاكرة القراءة فقط CD-ROM والواقع الفعلى بل والشبكة كان يجرى تطوير أشكال التكنولوجيا الأحدث والأكثر إثارة في معاملنا ومعامل أخرى في أرجاء العالم . وفي الوقت نفسه تستعد الاقتصاديات العالمية لتقديم قدر وافر من الأموال للنشاطات المرتقبة تعمل بالفعل ، بدورها على إثارة قضايا اجتماعية جديدة معقدة .

وكان من الطبيعى أن تسمسك وسائل الإعلام بالأدوات المتكنولوجية المشيرة التى تستطيع المتعرف عليها وفهمها . بيد أن الصحافة تغفل الكثير من البحث المدهش الذى يجرى فى المعامل والذى لم تكلف نفسها عناء الكشف عنه ، أو أنها وجدت فيه شيئاً مزعجاً وعملاً "لأن التكنولوجيا لم تكن لها قيمة تمثل صدمة لنا أو ليس لها تأثير مباشر على حياتنا . وعلى الصعيدين الاجتماعى

<sup>(</sup>١) الصفحة المرجعية: هي الوثيقة الخاصة بشخص أو مؤسسة .. إلغ المعروضة على الشبكة العالمية بأسلوب الوسائط المحورية ويمكن الانتقال من هذه الصفحة إلى المزيد من الصفحات الأخرى التي تضم معلومات وبيانات أخرى متصلة بموضوع الصفحة الرئيسية ، وتظهر هله الصفحة عند كتابة عنوان محدد في أي من برامج تشغيل الشبكة (المترجم)

والسياسى أيضاً ، يلاحظ أن المناقشة حول الإباحية عبر الإنترنت تتكرر أكثر من الجدل حول احتمالات الحرب والسلام في المستقبل التي قد يأتي بها عصر المعلومات وكانت هناك صيغ غامضة مثل: "التليفزيون المتفاعل هو كل شيء والوسيط هو الرسالة"، تعمل على تشويه الصورة الأكبر . وسوف تعمل تكنولوجيا المعلومات عما قريب بهدوء وبلا هوادة ، على تغيير العالم تغييراً جذرياً بحيث تحتل هذه الحركة مكانتها في التاريخ كثورة اجتماعية - اقتصادية تماثل في حجمها وأثرها الثورتين الصناعيتين .

وسوف تعمل تكنولوجيا المعلومات على تغيير طريقتنا في العمل واللعب ، ولكن الأهم من ذلك كله هو أنها سوف تعد من الجوانب الأعمق لحياتنا والنواحي الإنسانية : إذ ستغير طريقة تلقينا للرعاية الصحية ، وكيفية تعليم أطفالنا ، وكيف يمكن استمرار ارتباط كبار السن بالمجتمع وكيفية قيام الحكومات بتسيير أمورها ومحافظة الجماعات العرقية على تراثها ، وتحديد أصوات الأشخاص الذين ستستمع إليهم ، بل وكيفية تكوين الأمم وتشكيلها ، كما أنها ستقدم أيضا تحديات خطيرة : فالفقراء قد يزدادون فقراً ومرضاً وقد يقوم المجرمون وشركات التأمين والموظفون بالسطو على حساباتنا المصرفية وملفاتنا الطبية ومراسلاتنا المشخصية . بل وقد تعمل ثورة المعلومات في النهاية على تقريب الآراء المستقطبة لحبراء التكنولوجيا الذين يتمسكون بالمنطق العلمي ، وكذا الإنسانيين الذين يعبدون إيمانهم بالإنسانية . ولا يدرك معظم الناس أن هناك موجة عارمة تندفع نحوهم .

وعدت إلى مكتبى وصديقى القديم وأسرته . وقد شكرونى على ما بذلته لهم من وقت وانطلقوا لحال سبيلهم . وتبين بعد ذلك أن اسم الابن قد أدرج ضمن قائمة الطلبة الجدد . وكان ذلك من حسن طالعه ، إذ حصل على فرصة ذهبية حيث يستطيع مشاهدة الموجة العارمة عن قرب بل قد يصنع هو نفسه بعض الموجات .

وقد أصبح معملنا موطن الشبكة من خلال عدد من الفرص والتخطيط الذي قام به العديد من الأشخاص . إذ بعد ثلاث سنوات من اختراع تيم برنرز - لى للشبكة ، حيث كان لا يزال يعمل في معامل سيرن للفيزياء (المنظمة الأوروبية للبحوث النووية) في جنيف ، بدأ في البحث عن مؤسسة تساعده على تطوير ابتكاره . وقد سنحت له فرص تسويق الشبكة من خلال إنشاء شركة خاصة أو الانضمام إلى إحدى الشركات ، ومن ثم ينضم إلى نادى مليونيرات الإنترنت. بيد أن مثاليته وما يتمناه من أن يجعل الشبكة مورداً عاماً ، دفعاه إلى البحث عن معهد محايد . وعلى هذا الجانب من الأطلنطي ، وبوصفي مديراً لأحد المعامل التي تطلعت لتصميم البنية الأساسية لمجتمع

الغد، كنت أبحث عن سبيل لجعل باحثى المعهد المرموقين أكثر قرباً من ملايين البشر من مستخدمى الإنترنت والذين يتزايد عددهم باطراد. وسمع كل منا عن اهتمامات الآخر والتقينا معا وبعد تناول العشاء في ميونخ. ولقاءين آخرين في بوسطن ، أدركنا أننا نشترك في نفس الأفكار الرئيسية. والأهم من ذلك أن التفاعلات الكيميائية بيننا كانت تعمل بانتظام. إذ شعر كل منا بأنه يستطيع أن يثق بالآخر.

وفى الرابع والعشرين من فبراير عام ١٩٩٤ عقدنا الصفقة . وقام ألبرت فيزا بالإعداد لإنشاء الاتحاد المالى للشبكة . وأصبح تيم ، الذى انضم إلى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا وإلى معملنا مديراً له . وكان على كل عضو من أعضاء الاتحاد أن يدفع اشتراكاً سنوياً مقداره خمسة آلاف دولار أو خمسين ألف دولار حسب حجم نشاط كل عضو . وبموجب هذا الاشتراك السنوى تحصل كل شركة وجامعة ، سواء كانت صغيرة أم كبيرة ، على مقاعد متساوية حول المائدة التي يجلسون عليها لمناقشة التوجهات المستقبلية للشبكة في ظل رئاسة تيم ويسعون جاهدين لمنع تفتتها وتفرعها إلى لهبجات مختلفة . وفي غضون عام واحد انضمت إلى الاتحاد شركات عملاقة مثل شركة الاتصالات والهانف الأمريكية عملاة معكرو سوفت وسوني ، كما انضمت إليه الشركات المبتكرة مثل نيت سكاب وصن ميكروسيستمز . وفي منتصف عام ١٩٩٦ أصبح الاتحاد المللى للشبكة يضم في عضويته مائة وخمسين شركة .

ومن حسن الحظ أن أعضاء الاتحاد كانوا يتسمون بالحكمة والتعقل بشأن التوصل إلى اتفاق في الرأى عند بحث القضايا . إذ أدركوا أن الاتفاق على المعايير كان أمراً حاسماً للحفاظ على وحدة الشبكة وتكاملها عبر ملايين الأجهزة المتناثرة في أرجاء العالم ، ولكسب المال ، من جراء ذلك من خلال اقتسام البرامج والخدمات التي تقوم عليها الشبكة على نطاق واسع . وكثيراً ما كانوا يوافقون على نحو متسرع على أحد أنواع التكنولوجيا الجديدة يقترحه عضو من الأعضاء وفي أحيان أخرى قد يهدد عضو آخر يشعر بفورة نجاح لأحد الابتكارات مؤخراً بالانسحاب ووضع معيار فعلى للشبكة بنفسه ، بيد أن الأعضاء كانوا يخضعون غالباً في هدوء لأى معيار اتفقت عليه المجموعة من خلال التفاوض ، أما القضايا الأخرى ، مثل الرغبة في مراقبة المواد الإباحية على الإنترنت ، فهي تدفع فريقنا الخاص بالشبكة إلى العمل على وضع المعايير ودفعها قدماً . وفي عام الإنترنت ، فهي تدفع فريقنا الخاص بالشبكة إلى العمل على وضع المعايير ودفعها قدماً . وفي عام ضبط أجهزة الكمبيوتر بحيث تمنع الوصول إلى المواقع على أساس التصنيف الذي يضعه المنتجون ضبط أجهزة الكمبيوتر بحيث تمنع الوصول إلى المواقع على أساس التصنيف الذي يضعه المنتجون التجاريون والجماعات المدنية .

ويلاحظ أن الشبكة تحتاج إلى دعم سياسي أيضاً لكونها أحد المصادر الدولية للمعلومات ففي إحدى أمسيات شهر مارس من عام ١٩٩٤ ، التقيت في قرية ميتسوفر البونانية الجبلية بصديقي جورج ميتكاديس الذي كان يعمل مستشاراً لرئيس الوزراء اليوناني وهو مثلى يحمل الجنسية المزدوجة للولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي . وكان جورج قد أصبح رئيساً لبرنامج الجماعة الأوروبية لتكنولوجيا المعلومات ، والمسئول عن توجيه الأبحاث الأوروبية في مجال المعلومات. بينما كنا نحتسي مشروباً محلياً ونأكل النقانق اليونانية اللذيذة ، تفتق ذهننا عن استراتيجية أمريكية - أوروبية مزدوجة من شانها أن تجعل الشبكة معياراً دولياً حقيقياً لخدمة المواطنين اللذين نعشقهما . وكان جورج يعمل مع مارتن بانجمان ، أحد مفوضي الاتحاد الأوروبي السبعة عشر ، الذي كلف رئيس أوروبي هو جاك ديلورس بوضع خطة الجامعة الأوروبية لإقامة جمعية معلومات عالمية ، وعملت من جانبي مع الطرف الأمريكي من خلال وكالة مشر وعات الأبحاث المتقدمة (ARPA) التابعة للبنتاجون ، ومكتب نائب الرئيس الأمريكي آل جور ، ومستشار الرئيس للعلوم . وكانت الخطوة الأخيرة تنحصر في إيجاد شريك أوروبي لمعامل معهمد ماساشــوستس للتكنولوجيا ، نظراً لأن معهد سيرن (المنظمة الأوروبية للبحوث النووية) شريكنا الأصلي ، قرر التمسك بفيزياء الجزئيات ووقع اختيارنا على مؤسسة البحوث الفرنسية المتمثلة في المعهد الوطني للأبحاث المعلوماتية والآلية ، المعروف اختصاراً باسم إنريا (INRIA) ونتيجة لهذه الخطوات قام المسئولون الحكوميون الأمريكيون والأوروبيون المعنيون بتدعيم منهج الاتحاد بدلأ من انتبقاده ومحاربته ، وأثنوا عليه باعتباره نموذجاً للتعاون الدولي .

فلماذا أبدى كثير من السياسيين استعدادهم للتعاون عن طيب خاطر ؟ ولماذا أعرب عدد كبير من المدراء التنفيذيين عن اهتمامهم الشديد بالانضمام للاتحاد ؟ لأن الشبكة العالمية تعد أحد الحدود الحاسمة التي تبدأ عندها التغييرات الكبرى التي يخفيها عصر المعلومات .

وهذا هو أيضاً السبب وراء الإعداد لمشهد آخر أكثر إثارة - ألا وهو اندفاع الشركات نحو تقديم خدمات الإنترنت في منتصف عقد التسعينيات ، والتي دفع لها السوق بلايين الدولارات وكذلك الجهد المحموم لإنشاء شركات تستغل هذه الحدود من خلال أشكال الاندماج والتحالف والحروب . إذ تريد شركات التليفونات والكوابل التليفزيونية التحكم في نقل المعلومات عبر الأسلاك العملاقة والألياف البصرية وشبكات الموجات الأثيرية التي ستصل إلى مئات الملايين من المنازل وأماكن العمل في أنحاء العالم . وترغب شركات البرامج في توريد برامجها لمئات الملايين من أجهزة الكمبيوتر والتليفزيون والتليفون والأجهزة الجديدة الأخرى التي سيتم الاتصال بينها

عبر الشبكات . وتريد شركات الكمبيوتر توفير جميع الأجهزة الرائعة لأجهزة الكمبيوتر وملحقاتها . وتود شركات الدعاية والإعلام التي تملك الصحف والمجلات والبرامج التليفزيونية والأفلام السينمائية والتسجيلات الموسيقية ، توفير المحتوى المعلوماتي الذي سيسعى وراءه الجميع . وكما سنرى بعد قليل فإن عدداً قليلاً من الشركات الكبرى في كل مجموعة تظن أنها تستطيع أن تتفوق على الأخريات وتوفير كل شيء من الأسلاك والبرامج والأجهزة والبرمجة . والسباق من أجل التفوق قائم على قدم وساق .

وعلى الرغم من الدعاية المفرطة المصاحبة لهذه الأحداث ، إلا أنها أحداث حقيقية وقوية . وهى تمثل النتيجة المحتومة لمسرحية بارعة وضعت ألحانها التطورات التقنية في أجهزة الكمبيوتر والاتصالات في النصف الثاني من القرن العشرين ، وقدر لها أن تصبح الحركة الاجتماعية الاقتصادية للقرن الحادي والعشرين . ويالها من قفزة كبرى من فأرة ماوس ميكانيكية صغيرة .

### سوق المعلومات :

بدأت الثورة الصناعية في إنجلترا حينما اخترع المحرك البخارى في منتصف القرن الثامن عشر. وسرعان ما ظهرت بعد ذلك السكك الحديدية والمصانع ، التي تعمل بوساطة هذه الأحصنة الميكانيكية الجديدة . وترك الناس الحقل واتجهوا إلى المدينة ، حيث يحصلون على أجور أكبر وبذلك يستطيعون شراء المواد الغذائية والملابس الأفضل والكثيرة التي وفرها لهم العصر الصناعي الجديد ، كما واجهوا أيضاً الزحام والأوضاع غير الصحية في أحيائهم الجديدة، وكان عليهم أن يتحملوا الظلم وسوء المعاملة التي تعرض لها العمال خاصة النساء والأطفال .

وقد توقف التغيير التقنى تقريباً فى نهاية القرن التاسع عشر حينما ظهرت موجة جليدة من الابتكارات: هى محرك الاحتراق الداخلى والكهرباء والمواد الكيميائية التركيبية والسيارة. وقد أدت الثورة الصناعية الثانية ، كما يطلق عليها غالباً ، إلى جعل إمكانية إنتاج الطعام أمراً سهلاً باستخدام عدد أقل من العمالة وعملت على تحسين إنتاج السلع ونقلها ، فارتفعت الدخول وظهرت طبقة جديدة من العمال ذوى الياقات البيضاء (الموظفين والمدرسين) . وتزايدت أعداد من يحصلون على قدر أفضل من التعليم وأصبح لديهم المال لإنفاقه للحصول على خدمات ووسائل ترف جديدة ، كما أصبح الناس أكثر قدرة على الحركة والانتقال .

ومرة أخرى كان هناك جانب مظلم في ذلك كله . إذ ظهرت البطالة ومشكلات الرفاهية

الاجتماعية بالإضافة إلى التباين الصارخ بين طبقات العمال . وأصبح هناك اندفاع حاد نحو النزعة المادية والتركيز على الذات والابتعاد عن روح التماسك والترابط الأسرى الوثيق .

وسوف تؤدي ثورة المعلومات إلى تحول مماثل كاسح . والتساؤل هو حول الأشكال المادية والوظيفية التي ستنخذها ثورة المعلومات. فكيف ستكون مصانعها ، وما الذي سيفعله عمالها وآلاتها ؟ ولقد حاولت بالفعل رسم صورة لذلك منذ ما يقرب من عقدين . وكان ذلك في عام ١٩٨٠ حيث كنت أكتب مسودة كلمة سألقيها في أحد المؤتمرات بعنوان : البريد الإلكتروني ونظم الرسائل - المنظور التقني والسياسي لنظم تشغيل المعلومات الفيدرالية الأمريكية . وعلى الرغم من أن الكمبيوتر الشخصي لم يكن قد انتشر جداً إلا أننى كنت على قناعة تامة بأن أجهزة الكمبيوتر ستصبح أرخص سعراً ومن ثم تصبح أكثر وفرة . وقبل ذلك بسنوات قليلة كنت قد أجريت مقابلة مع مجلة بيبول People صرحت خلالها للمحرر بأنه سيصبح هناك آلة شخصية في واحد من كل ثلاثة بيوت في غضون عشر سنوات . وأردفت قائلاً إن شبكات الكمبيوتر ستصبح وفيرة للغاية بسبب التطورات التكنولوجية . وتساءلت في نفسي بينما كنت أقوم بـإعداد مسودة كلمتي ، ما الذي سيفعله الناس والمؤسسات إذا أصبح لديهم جميعاً أجهزة كمبيوتر وتم ربط هذه الأجهزة كلها معاً ؟ وبرقت في مخيلتي صورة سوق أثينا للسلع الرخيصة . فإنني أعرف هذه السوق جيداً. إذ اعتدت أن أمضى في طفولتي كل يوم من أيام الآحاد في شوارعها الضيقة الصاخبة التي تعج بالبائعين والمشترين الذين يتجرون في جميع السلع بمختلف أنواعمها . كنت أبحث عن الإلكترونيات خماصة البلورات المحظورة التي يستطيع المرء بوساطتها إنشاء محطة إذاعية صغيرة خاصة . كان معظم الناس يتسمون بروح الود والميل إلى الثرثرة . إذ كانوا يتحدثون في شتى الموضوعات أثناء عقد الصفقات. وقاموا بتشكيل مجتمع يمتد إلى ما وراء الأسس التجارية لهذه السوق . ولم تكن هناك سلطة مركزية في أي مكان ، إذ كان جميع المشاركين يتحكمون في حرفهم الخاصة . وقد رأيت أنه من الطبيعي حتماً أن يصبح مستقبل عالم الكمبيوتر والشبكات مثل سوق أثينا الشعبية ، والفارق الوحيد هو استبدال السلع المادية بسلع معلوماتية .

"والشكل والوظيفة" الذى تطرقت إليه كان عبارة عن "سوق المعلومات" ، وهى سوق قرية القرن الحادى والعشرين حيث يقوم الناس وأجهزة الكمبيوتر بالبيع والشراء وتبادل المعلومات والسلع المعلوماتية بحرية دون قيد .

وقد تبين أن هذا التعريف لسوق المعلومات مجرد نموذج بسيط هش ينطوى عملى جميع أوجه

النشاط التى قد نتوقعها أو نتخيلها فى عالم المعلومات الجديد . ويسود العالم اليوم لبس كبير حول ماهية عصر المعلومات إنما هو وسيلة أنيقة مهذبة لتصوير هاتين الناحيتين . وسوف نستخدم هذا التعبير فى هذا الكتاب .

وقد تم نشر هذه الورقة المحظوظة في عام ١٩٨١ في أحد محاضر الجلسات عقب المؤتمر، وهي تسهب في وصف سوق المعلومات. وفيما يلى السطور الأولى من هذه الرؤية:

"إنني أقصـد بسوق المعلومـات ذلك التجمـع من الناس وأجهزة الكمبيـوتر وأدوات الاتصال والبرامج والخدمات التي تنخرط معاً في التعاملات المعلوماتية بين الأفراد والمؤسسات في المستقبل وهذه التعاملات سوف تشمل تشغيل المعلومات ونقلها وفقاً لنفس الدوافع الاقتصادية التي تحرك السوق التقليسدية الراهنة للسلع والخدمات المادية . وسسوق المعلومات مسوجودة بالفسعل في طور جنيني ، أتوقع لها أن تنمو بمعدلات سريعة لتؤثر فينا بنفس تأثير منتجات وعمليات الثورة الصناعية . ولزيادة حدة وفعالية هذا التجريد ، سنحاول أن نتخيل شكل سوق المعلومات من وجهة نظر تستشرف المستقبل لعشرين سنة قادمة فمؤسسات عام ٢٠٠٠ تستخدم أجهزة الكمبيوتر ووسائل الاتصال منذ أواخر عقد الشمانينيات لنقل بيانات الأعمال والمذكرات الإلكترونية والأشكال الصامتة بين مصانعها . وقد تزايدت المعاملات الآلية بين المنظمات والمؤسسات زيادة كبيرة في أوائل عقد التسعينيات وأصبح الكمبيوتر الشمخصي الدمية الذي ظهر في أوائل الثمانينيات بمثابة آلة قوية ومفيدة تسوافر لدى العديد من الأفراد والأعمال الصغيرة. وخرجت عملية إدخال الوسائل الآلية في المكاتب عن الطوق وأدت إلى زيادة الإنتاجية وتخفيض معدلات استخدام الورق والسفر للقيام ببعض النشاطات الروتينية . وأصبح هناك فيض من الشبكات العامة والخاصة التي تربط جميع الآلات معاً ، والتي يقدر عددها بعشرات الملايين . وهناك مقاولون ونوع جديد من شركات المعلومات تقدم العديد من الخدمات المعلوماتية القانونية والمالية والطبية والترفيهيــة والتعليمية والحكومية مقابل مصاريف محــددة . وقد تغير العديد من الأساليب التقليدية لإنجاز الأعمال. فعلى سبيل المثال أصبحت عملية الإعلان تتم بطريقة معكوسة ، من خلال خدمة تردعلى استفسارات العميل بتقديم المنتجات والخدمات التي تتفق وهذه الاستفسارات. وتقوم عمالة متخصصة في المعلومات بتقديم هذه الخدمات كلها، والتي يستهلكها العديد من الأفراد والمؤسسات ، من مواقع ريفية منعزلة أو من داخل المدينة ".

وها نحن الآن فقد تحقق الجزء الأكبر من هذه النبوءة بالفعل. والجزء الباقي يوشك أن يتحقق.

وقد كنت أقص حكابتى عن سوق المعلومات منذ خمسة عشر عاماً ، وأقوم على الدوام بتنقيحها مع التطور التكنولوجي وردود فعل المجتمع نحو هذه التطورات . ومع ذلك لا تزال هذه الرؤية ثابتة في مخيلتي وتطن في رأسي كمحرك يدور بانتظام بمرور الوقت . بيد أنه في كل مرة يعيد فيها أي شخص سرد هذه القصة فإنه يصوغها بطريقته الخاصة ويحولها إلى رؤية محرفة لتخدم غرضاً معيناً يقصده ولكنها لا تطن أبداً في رأسه بمجملها .

والرغبة في سرد هذه القبصة برمتها لاستكمال رؤيتي لما سيحدث هي أحد الأسباب التي دفعتني إلى كنتابة هذا الكتباب . وتعمل سوق المعلومات بالفعل على إحداث تحولات كبرى ومختلفة تفوق ما يتخيله الناس . وسوف تغير حياتك وحياتي .

وبالعودة مرة أخرى إلى عام ١٩٨١ أرى أننى أستطيع رسم صورة يعتد بها لـلمستقبل من خلال استقراء الاكتشافات البحثية الطليعية للتطورات التقنية المستقبلية ، ومزجها بأشكال السلوك الإنساني السرمدية التي لا تتغير أبداً مع إضافة شيء من الخيال إليها . وهذا ما أنوى القيام به في كتابي هذا أيضاً . ومع الاستفادة من التقدم الملحوظ الذي تحقق خلال السنين التي انقضت منذ كتابة رؤيتي السابقة ، سوف أحاول الآن تقديم بعض الأمثلة للمستقبل الذي سنشهده خلال عقد أو عقدين قادمين .

يقوم زوج وزوجته بقضاء عطلتهما في منتجع روبي كريك ، أحد المنتجعات المنعزلة في الاسكا . وكانت وسائل الإقامة المتاحة لهما في النزل ، الذي يخدم السائحين ويتوافر فيه مكتب بريد ومتجر عام ومكان لالتقاء النزلاء الذين تبلغ أعمارهم نحو سن الستين ، توفر لهما أسباب الراحة . ومع ذلك لم يستطع الزوج أن ينعم بنوم هادئ طوال السليالي القليلة الماضية حيث كان يعاني من صعوبة في التنفس . وسرعان ما تدهورت حالته هذه الليلة . إذ كان يشعر بحمي ولا يستطيع التنفس وانتابه إحساس بالخوف . فاتصلت زوجته بالموظف الوحيد الموجود بالنزل ، الذي ساعدها في اصطحاب الزوج إلى الكشك الطبي الذي يبلغ ارتفاعه ثمانية أقدام ويقع في طرف قصى من ردهة النزل الواسعة . وفي الوقت نفسه وصل أحد الفنيين الطبيين المسئول عن الطوارئ بالمستوطنة ، حيث كان الموظف قد اتصل به قبل توجهه إلى الكشك . وهو ليس طبيباً ولكنه على دراية بالإسعافات الأولية . فقام الفني الطبي بتوجيه عدة أسئلة إلى الزوج بينما كان يربط جسده بالعليد من أجهزة الفحص الدقيقة الموجودة في الكشك . فسجلت هذه الأجهزة نبض الرجل وضغطه ودرجة حرارته ومعدل تنفسه . وقام الفني بإدخال بطاقة البيانات الطبية للمريض داخل

قتحة صغيرة ليقوم الكشك بإرسال تلك البيانات إلى الطبيب المسئول عن علاج الزوج الذى استيقظ لتوه من نومه فى بيته فى فيلادلفيا على صوت إنذار صادر من جهاز الكمبيوتر المخصص لحالات الطوارئ والموجود فى منزل الطبيب . فاطلع على البيانات والأعراض المرضية التى يشكو منها المريض ، فقام بنقل البيانات عبر خط لاسلكى إلى مستشفى فيلادلفيا العام حيث يستطيع اختصاصى أمراض الرئة مايكل كين فحصها ومن حسن الحظ أنه كان موجوداً هناك آنذاك ، فقام كين من فوره بالاتصال بالكشك من خلال أحد أجهزة الكمبيوتر بالمستشفى . وسمع صوته وظهرت صورته على الشاشة الصغيرة الملحقة بالكشك وطلب إلى الفنى الطبى أن يصور رئة المريض بأشعة إكس . ومن خلال إدخال شفرة أمنية خاصة ، يوجه الفنى تعليماته لدرع أمنى مركب فى أحد جوانب الكشك فينسحب وتظهر صورة صغيرة لأشعة إكس تمسك بها ذراع إنسان آلى .

وبينما كان الفنى يقلب صورة الأشعة ، كان جهاز الكمبيوتر الملحق بالكشك يسترجع التوصيف الذى أعده كين للتعامل مع صورة الأشعة . فألقى عليها الفنى نظرة عابرة لأن جميع التوجيهات كانت مدرجة فى أجهزة الكمبيوتر وقرأ فيها ما يلى :

إرسال صورة أشعة الصدر إلى أ. سميث في المعمل الطبي رقم ١ الحد الأقصى لزمن الإرسال دقيقتان .

الحد الأدنى لمستوى الأمن هو المستوى التليفوني .

الحد الأدنى للمصداقية الكاملة ٩٨ - ٩٩ في المائة .

إعادة البيانات إلى م . كين في مستشفى فيلادلفيا العام .

وفى هذه اللحظة كان قد تم عمل أشعة إكس وقام الكشك بإرسالها ، ونقاً للتعليمات إلى أ. سميث أخصائى الأشعة بالمستشفى . فقام سميث بفحصها وسجل قراءته لها فى إيجاز بصوته ومن ثم سيرفق تقويمه الصوتى بسجل صورة أشعة إكس . وفى هذه اللحظة بدأ الأشخاص الثلاثة فى روبى كريك الاسترخاء والإحساس بالراحة .

واستبعد كين تخمينه الأول وسأل الفنى الطبى عما إذا كان الكشك مجهزاً بأجهزة لقياس التنفس والضغط. وبالطبع كان مزوداً بتلك الأجهزة فيطلب الفنى إلى المريض أن يقترب من الآلة ويستكمل إجراء الفحوصات المطلوبة. ينظر كين بإمعان في البيانات المتراكمة أمامه بعين الخبير المتخصص وخبرته العملية على مدى خمسة عشر عاماً. وأخذ يهمهم قائلاً: إن معدل سرعة

تنفسك مرتفع وامتصاص الأكسوجين منخفض ويتناقص باطراد، وحجم الزفير الخارج من الرئين بعد ثانية واحدة منخفض بصورة غير عادية. إنها حالة ربو بلا أدنى شك. وبمجرد سماع التشخيص تنفست زوجة الرجل الصعداء وأبلغت الطبيب بمخاوفهما الدفينة من أن الأمر ربما كان أسوأ من ذلك وما كان كين ليفزعهما بإخبارهما، على الأقل آنذاك، أن الرجل قد يموت خلال فترة لا تتجاوز ست ساعات إن لم يتلق رعاية طبية عاجلة. وأخبرها بدلاً من ذلك أن الحالة لا تزال خطيرة ولابد من نقل الرجل على الفور إلى إحدى المستشفيات وخضوعه للإشراف الطبى وتركيب أنبوب خارجى للتنفس إذا لزم الأمر. وأدرك الفنى ما هو أكثر من هذه الكلمات التي أبداها الطبيب. فأصدر إنذاراً أوتوماتيكياً إلى طائرة عمودية لكى تستعد للانطلاق إلى مستشفى فيربانكس العام قبل أن ينهى كين حديثه، إذ إن كل ساعة يتم توفيرها لها ثمنها الباهظ، وقد وفرت سوق المعلومات العديد من الساعات بالفعل، كما أنها أنقذت أيضاً حياة الرجل في هذه الليلة المرعبة.

بعد اثنى عشر عاماً من عملها كموظفة ائتمان ، تم تسريح جولى كورتز من عملها فى مؤسسة ريوسيرا للادخار فى جنوب أريزونا ، حيث آلت ملكيتها إلى بنك جراند ريو الإقليمى. فتقدمت بطلبات للعمل فى البنكين الآخرين فى بلدتها ، ولكن لم تكن هناك وظائف خالية . والآن ماذا ستفعل ؟ قامت جولى بناء على اقتراح أحد أصدقائها ، بإرسال رسالة عبر جهازها الشخصى إلى وسيط توظيف متخصص فى الوظائف المالية .

وقد كان مثيراً أن يرد عليها الوسيط برسالة إلكترونية يطلب إليها فيها أن تربط برنامج مؤهلاتها الشخصية بأحد العناوين الإلكترونية الخاصة . ففعلت ذلك ، وظهرت استمارة طويلة على شاشة كمبيوتر الوسيط تشمل كافة التفاصيل التي نقلها برنامج جولي أوتوماتيكياً - باستئناء ستة أسئلة لم يستجوبها البرنامج أو لم يجد إجابة لها ، فقامت جولي باستكمالها من خلال لوحة المفاتيح في دقائق قليلة .

وبعد نحو ساعة من الزمن تلقت جولى رسالة تفيد بأن الوسيط قام باستعراض عدد من الوظائف المتاحة التي عرضها برنامجه للبحث عن الوظائف ويرى أن هناك خمس وظائف قد تناسبها ، فقرأت جولى تفاصيل كل وظيفة منها . وكان من بينها ثلاث وظائف جديرة بالاهتمام فوافقت على إجراء مقابلة إلكترونية على الخط المتصل لكل وظيفة وحصول الوسيط على أتعاب عثل نسبة عشرة بالمائة من مرتبها لمدة ثلاثة أشهر .

قام الوسيط بترتيب إجراء المقابلات . وجلست جولى فى كل مقابلة أمام جهازها الشخصى فى منزلها حيث كانت هى وصاحب العمل المرتقب يظهران على شاشة بعضهما البعض . وأحسنت الأداء فى اثنتين من المقابلات الشلاث وأجريت معها مقابلة فعلية . وكان أحد العروض جذاباً بشكل لاقت للنظر ، ذلك أنها إذا حصلت عليه ستكون واحدة من سبعة موظفى ائتمان فى بنك دولى مزدهر يقدم خدماته المصرفية الإلكترونية المتصلة فى أنحاء أمريكا الشمالية .

وعلمت ، بإحساس كبير من الارتياح ، أنها تستطيع العمل من منزلها عبر معدات كمبيوتر ستوفرها لها الشركة ، كما أنهم سيدفعون أيضاً تكاليف بعض التعديلات التى سيتم إدخالها على مكان عملها بالمنزل لأن ذلك سيكون أكثر فعالية في إنجاز العمل عن بعد ، وذلك بعد موافقتها بالطبع . وسوف يتعين عليها أن تمضى أسبوعاً كاملاً كل ثلاثة أشهر بالمقر الرئيسي للبنك في دالاس تتلقى خلاله تدريباً عملياً وتتصل عبر شبكات الكمبيوتر بزملائها الستة الرئيسيين والعاملين بالمقار الرئيسية ، كما أنها ستحتاج إلى التعامل معهم وجهاً لوجه لكى تتعرف عليهم بالقدر الكافى بحيث تستطيع الوثوق بأحكامها ، كما أنهم سيجتمعون معاً أثناء المناقشات التى تتم بوساطة الفيديو مع المقترضين المتوقعين في جنوب غربي الولايات المتحدة وشمال المكسيك ، وموطنها الأصلى .

وقررت جولى أن تسعى جاهدة للحصول على هذه الوظيفة . وبرغم أنها ستفتقد الإحساس بأنها جزء من مكتب حقيقى كما كانت تعمل من قبل ، إلا أن هذه الوظيفة تعد فرصة جيدة . إذ إنها سوف تستخدمها كوسيلة للالتقاء بزملائها القدامى فى البلدة وتناول الغداء . هذا بالإضافة إلى أنها سوف تستطيع الآن رؤية ولديها المراهقين عقب عودتهما من المدرسة ، وهذه مزية أخرى بالغة الأهمية .

والآن دعنا نقم بزيارة حى التسوق فى بادريون ، وهى مدينة متوسطة الحجم فى ألمانيا . إذ يوجد بها أحد المحال الجذابة يطلق عليها سوق العالم . وهذا المحل لا توجد به سلعة واحدة وإنما يضم خمساً وثلاثين حجرة متوسطة الحجم ، كل منها مزودة بشاشة فيديو ضخمة ومنضدة صغيرة عليها لوحة مفاتيح وفارة (ماوس) كمبيوتر وبضعة مقاعد قليلة ونظم ميكروفونات تستطيع التعرف على الأصوات ومناظير خاصة وبعض الأدوات على شكل قفازات أنبقة . وكانت الحجرات كلها مشغولة بامتثناء أربع منها .

كان هناك ثلاثة من طلبة الجامعة يشترون ملابس في إحـدى هذه الحجرات . وكـانت النساء

يقفن في كل مرة على حدة أمام أداة الفحص ثلاثية الأبعاد التي تسجل مقاساتها . وكان كل منهم يرتدى اللباس الذي اختاره من الكتالوج الإلكتروني المتصل (١) ، كما لو كانوا يشاهدون صورهم المنعكسة في المرآة . وكان كل منهم يضحك من الآخر بين الفيئة والأخرى ، وكانوا أحياناً يحركون أيديهم بالقفازات وهم مفتونون بالشكل الرائع حقاً الذي يظهرون عليه . وطلب كل منهم شراء الملبس الذي راق له والذي سيصل إلى منزله في اليوم التالي .. والذي سيكون حتماً مناسباً له .

وفى الحجرة المجاورة لهم ، كان أحد عشاق شرب الشاى يبحث عن الأنواع الغريبة واستقر خياره على إحدى الماركات السيلانية التي يمكن التكهن بنكهتها وماركة أخرى كورية غامر باختيارها لاحظ أن من سبقوه إلى شرائها أشادوا بها . وسوف يرسل هذا الشاى إلى مكتبه فى وسط المدينة .

وكان يجلس إلى جواره أحد الأشخاص يرغب فى شراء سيارة ، فقد حصل أخيراً على ترقية كبرى ، وسوف تحصل ابنته ، التى سوف تنتهى من مرحلة الثانوية هذا العام ، على سيارة فولكس فاجن . كان يبحث عن سيارة مكشوفة . وكان يستطيع بوساطة منظاره رؤية مختلف أنواع السيارات كما لو كانت مصفوفة أمامه ، كانت السيارة المرسيدس ذات مقعدين مغرية ولافئة للنظر. فجلس فى مقعده وارتدى القفازات الخاصة التى تجعل يديه تشعر بالأشياء التى يراها . وبنقرة واحدة على الفارة (الماوس) وجد نفسه داخل المرسيدس الصغيرة . ومد يده ذات القفاز وقبض بها على مقود السيارة . ياله من شىء رائع ، ثم وضع يده السمنى فوق رأسه وضرب السقف فجأة . أوه كلا . وأنزل يده إلى أذنه اليمنى حيث شعر كما لو كان سقف السيارة يلامس شعره . يكفى أن يحدث اصطدام بسيط فى الطريق لتصطدم رأسه بقوة بالسقف . آه . . ولكن من المكن خفض المقعد . حسناً لقد حان الوقت الآن للتوجه إلى تاجر سيارات المرسيدس القريب لتجربة إحداها تجربة حقيقية على الطريق .

وكان هناك أيضاً شخص آخر يقوم باختيار عمل فنى من صالة ضخمة للأعمال التصويرية التى يجوب بها تجار الأعمال الفنية أنحاء العالم ، فانطلقت من طابعة المحل ذات الكفاءة العالمة صورتان كبيرتان وتم عرضهما بالفعل فوق إحدى الدعامات المعلقة على جدار الحجرة وها هو الآن يقول إيشر فيظهر أمامه عشرون عملاً من أعمال أستاذ الخداع الهندسى . يبتسم الرجل فى

<sup>(</sup>١) الكتالوج الإلكتروني المتصل : يقصد به كتالوج السلع والمنتجات المدرج على أجهزة الكمبيوتر المتصلة معاً في شبكة واحدة لخدمة أغراض محددة . (المترجم)

ابتهاج إذ إنه ما كان ليجد ذلك في المحلات التقليدية التي تبيع اللوحات. ولا يوجد في المتجر الملحق بمتحف الفن في دسلدورف الذي يبعد مسيرة نصف ساعة ، العديد من اللوحات التي يهتم بها . لذا سوف يقوم بطباعة إحدى لوحات إيشر ، ويدفع ثمنها أوتوماتيكياً من خلال حسابه المصرفي .

ولا يوجد ما يشير إلى نوعية السلع والخدمات التى يبحث عنها الأفراد فى الحجرات الأخرى . ويبدو أنهم جميعاً يمضون وقتاً ممتعاً ، حتى بالرغم من أنه كان فى إمكان بعضهم ، مثل عاشق الشاى ، الوصول إلى الكتوز التى ينقبون عنها من خلال أجهزتهم الشخصية فى منازلهم . ولكنهم يفضلون المعدات المتقدمة فى المتجر العالمي ، إذ إن عملية البحث السهلة والمنتظمة تتم من خلال البرامج المتطورة المتاحة بالمتجر هذا بالإضافة إلى اللقاءات الاجتماعية التى لا يمكن أن تتحقق إلا من خلال الالتقاء بالآخرين فى المتجر ، كما أنهم يعتمدون أيضاً على سمعة المتجر وسياسة الاسترجاع المرنة التي يوفرها .

وكما توحى الصور الموجزة السابقة ، فمن المكن أن تكون سوق المعلومات من الضخامة بحيث تضم مدينة كبرى من حيث الحجم والمجال ، كما هى الحال بالنسبة لشبكة الرعاية الصحية . أو تقتصر على نوع واحد من المؤسسات ، مثل صناعة البنوك . وقد يكون لها طابع دولى اختيارى مثل المتبجر العالمي . أو تعمل وتدار على نطاق ضخم ، بحيث تربط البشر من خلال مائة مليون جهاز كمبيوتر بحيث يتجمعون معا حول حدث عالمي حقيقي . وتستطيع أنت نفسك ، وأنت جالس أمام كمبيوتر الأسرة في غرفة معيشتك التي يحيط بها الهدوء ، القفز من مكان لآخر بمجرد إصدار أمر شفهي بسيط أو بنقرة بسيطة على الفارة (الماوس) .

### البنية الأساسية هي المفتاح الرئيسي:

تعد سوق المعلومات بمثل هذا الحجم والوفرة ، أكثر شمولية من سوق القرية . وهي أكثر شبها بالمدينة الصاخبة حيث ينهمك عدد كبير من الناس والمتاجر والمكاتب والمؤسسات في القيام بملايين المبادلات التجارية والشخصية سعياً وراء مصالحهم الشخصية . وهذه النشاطات تدعهما في أية مدينة حقيقية إحدى المؤسسات التي يشارك فيها الجميع ، ويقصد بها البنية الأساسية من الطرق اللازمة لنقل المياه والكهرباء والمحادثات اللازمة لنقل المياه والكهرباء والمسادلة التي تحافظ على النظام ، وبعض المواثيق المتفق عليها مثل الهاتفية ، والأبواب والأقفال ، والشرطة التي تحافظ على النظام ، وبعض المواثيق المتفق عليها مثل

وجود لغمة مشتركة وقواعد للسلوك يقبلها الجميع بما يسهل التعامل والتنفاعل بين سكان المدينة وبعضهم البعض .

وقد تم بناء سوق المعلومات بالطريقة ذاتها على أساس إنشاء بنية أساسية مشتركة تتألف من جميع أدوات وخدمات المعلومات التي تمكن نشاطاتها المتعددة من العمل بسلاسة وعملى نحو منتج، وسوف توزع هذه البنية الأساسية علينا جميعاً كما ستؤول ملكيتها إلينا ولن تقتصر ملكيتها على مؤسسة واحدة . وسوف تقوم بنقل البيانات والأصوات والنصوص وصور أشعة إكس في حالات الربو الخطيرة من خلال التفاوض تلقائباً عبر أجهزة التليفون والكوابل والأقمار الصناعية والنواقل اللاسلكية ومن خلال الأكشاك وأجهزة الكمبيوتر الملحقة بمعامل الطب الإشعاعي وعيادات الأطباء . وسوف تقوم هذه البنية الأساسية بدعم جميع المقابلات المتصلة والمراجعات الني تجريها جولي كورتز أثناء عملها اليومي ، كما ستساعد على إتمام جميع الأعمال من المتجر العالمي .

وجدير بالذكر أن أياً من هذه السيناريوهات لا يمكن تنفيذه تماماً في الوقت الراهن . إذ رغم الإثارة والتساؤلات التي تثيرها الصحافة وفيض الإعلانات التي تبثها شركات الحقائق والبرامج إلا أن البنية الأساسية لسوق المعلومات ليست مكتملة إلى حد كبير . ولكي نجرى اختباراً موضوعياً حول ما إذا كانت هناك بنية معلوماتية أساسية في أي مكان من المعالم في الوقت الراهن أم لا ، لنرى ما هو موجود بالفعل مقارنة بالخصائص الرئيسية للبنية الأساسية المعروفة ، وهي شبكة التيفونات وشبكة الطاقة الكهربائية والطرق السريعة .

وتتجلى الخاصية المميزة لأية بنية أساسية في مدى توافرها على نطاق واسع: فهناك خط تليفون ومصدر للطاقة الكهربائية يسهل الوصول إليها في كل منزل وكل مكتب والطريق الهادئة تكاد تكون مناحة للجميع تقريباً ، كما تتميز البنية الأساسية أيضاً بسهولة الاستخدام: إذ يكفى أن ترفع سماعة التليفون أو تصل أى جهاز كهربائي بالمقبس أو الجلوس في سيارتك وقيادتها.

وتنسمين البنية الأساسية كذلك على نطاق واسع: إذ إن شبكات خطوط التليفون المحلية وخطوط الطاقة والطرق متصلة ومترابطة بحيث تكون شبكة تليفونات محلية وشبكة الطاقة للطرق السريعة بحيث يتم ربطها معاً لتكوين بنى أساسية قومية ودولية أكبر.

وتتمثل أقوى مزية في أية بنية أساسية حقيقية في أنها توفر العديد من النشاطات المستقلة . إذ إن البنية الأساسية للتليفونات تجعل من الممكن إجراء الملايين من المكالمات الهاتفية كل يوم تغطى العديد من مختلف الموضوعات ، بدءاً من إجراء الأعسمال وإتمامها إلى أحاديث الهوى والعشق، هذا ناهيك عن نشاط أجهزة الفاكس والمودم (١) . وتزود الشبكة الكهربائية آلاف الأجهزة المختلفة بالطاقة بدءاً من أفران صهر الحديد ذات الأقواس الكهربائية وحتى فتاحة المطبخ الكهربائية ، أما شبكة الطرق السريعة فهى تسمح للدراجات البخارية والسيارات والشاحنات والحافلات بنقل أى شخص وأى شيء إلى أى مكان .

فكيف تكون حال أجهزة الكمبيوتر ونظم الاتصالات الراهنة في مواجهة الحقائق الرئيسية للبنية الأساسية التقليدية ؟ وتتوفر أجهزة الكمبيوتر على نطاق واسع في الدول الصناعية الغنية على الأقل. ومن السهل أيضاً شراء خدمات الاتصالات برغم أن شبكات التليفونات الحالية لا تستطيع نقل البيانات بالسرعة اللازمة لبعض الاستخدامات الراهنة والعديد من الاستخدامات الأخرى المستقبلية ، إذ قد يستغرق نقل فيلم سينمائي ملوناً بالكامل وبوضوح تام عبر خط تليفوني عادى شهراً.

وشبكات المعلومات يمكن أن تصبح واسعة النطاق . إذ إن شبكة الإنترنت الشهيرة ، التي تربط الملايين من أجهزة الكمبيوتر ومستخدميها ، تضخمت ووصلت إلى حجمها الحالى من خلال ربط الآلاف من شبكات الكمبيوتر الصغيرة معاً .

وسوف نتناول بمزيد من التفصيل الشبكة العنكبوتية (وب Web) وشبكة الإنترنت لاحقاً ، وحتى يتم ذلك يكفى أن نعتبر الإنترنت على أنها شبكة بريدية لنقل المعلومات الخام بين أجهزة الكمبيوتر في أنحاء العالم . وأن نعتبر شبكة الوب وسيلة محددة لاستخدام هذه الشبكة البريدية لمراجعة المعلومات والوصول إليها في المواقع البعيدة من خلال النقر على الفارة (الماوس) .

ومن سوء الحظ أن أجهزة الكمبيوتر وشبكات الاتصالات ليست سهلة الاستخدام . فالكتيب الخاص بكيفية استخدام أى برنامج من برامج معالجة الكلمات في مثل حجم أى دليل ضخم . وحتى التليفونات أصبحت معقدة ، ناهيك عن عدم آدميتها ، مثل نظم الرد التلقائي التي تجعلنا نعانى الكثير من خلال خيارات ضغط الأزرار المملة قبل أن نستطيع التحدث إلى شخص حقيقى هذا إذا حدث ذلك بأية حال .

ولعل أهم منزية من مزايا أية بنية أساسية - وهي القدرة على القيام بالعديد من النشاطات المستقلة - لاتحققها بنية المعلومات الأساسية الراهنة أيضاً ، حقاً إن أجهزة الكمبيوتر الشخصية

<sup>(</sup>١) المودم : أداة إلكترونية للاتصال بالكمبيوتر والحصول على المعلومات والرسائل عبر الهانف . (المترجم)

تستطيع القيام بالعديد من التطبيقات المفيدة ، بدءاً من اللوحات الجدولية وحتى التصميم بوساطة الكمبيوتر بيد أنها لا تستطيع أن تقوم بسهولة بإجراء آلاف المهام المختلفة عبر شبكة واحدة . فجهازى الشخصى لا يستطيع العثور على السيارة التى تتميز بأكبر اتساع من الداخل، لأن المصانع المختلفة تحتفظ ببياناتها فى أشكال ومواقع مختلفة . وهذا هو المعيار السائد فى الوقت الراهن . فالآلات والبرامج المختلفة تستخدم قواعد مختلفة . وينبغى أن تتمتع بيقظة تامة وأن تستخدم جميع أنواع الأجهزة السرية لكى تخرج منها بمعنى مفهوم . وأدوات التشغيل والشبكة لا تجدى نفعاً فى هذا السياق ، لأن الأمر سينتهى بك إلى بذل قدر هائل من العمل والبحث دون أى ضمان بالنتيجة التى تصل إليها .

ومن ثم لابد أن نخلص بموضوعية إلى أنه لا توجد بنية معلومات أساسية حقيقية في أى مكان في العالم في الوقت الراهن . وفي الوقت الذي نلقى فيه بهذه الظلال السلبية الخاصة بنظم المعلومات الراهنة عا يصيب الجميع بالصدمة ، وينبغى أن نتذكر أنه لم يمض سوى ثلاثين عاماً فقط على أشكال تكنولوجيا المعلومات الجديدة ، لقد استغرق انتقال العالم من استخدام المحرك البخارى إلى محرك الاحتراق الداخلى أكثر من قرن من الزمن . ومن ثم ينبغى أن نتحلى بشيء من الصبر في التعامل مع هذا المجال الناشئ .

حسناً .. لا يوجد بالفعل بنية أساسية حقيقية للمعلومات في أي مكان، ولكن من المؤكد أن هناك من يقوم ببنائها، أليس كذلك؟ والإجابة هي نعم ولا ، وشبكة الوب Web والإنترنت تمثلان البداية الصحيحة ، ولكن كما سنري فإنها لا تزالان في مرحلة الطفولة . وقوى الشركات الكبرى وهي شركات التليفونات والإعلام والبرامج والأجهزة والآلات - لا تقدم أي عون . وبالطبع إنهم يرون أن المستقبل مكان تسود فيه منتجاتهم وخدمانهم . والبنية الأساسية التي تربط هؤلاء المشاركين معاً تأتى في المرتبة الثانية بالنسبة لاهتماماتهم . فكل منهم يريد إنشاء متاجره الخاصة على طول الطريق السريع ، وهم يرون أنه من واجبهم تمهيد هذا الطريق ورصفه . فمن أين إذن ستأتى البنية الأساسية؟ سنري في الفصل الرابع أن كل واحد من هؤلاء الفاعلين سوف يضطر إلى ستأتى البنية الأساسية؟ سنري في الفصل الرابع أن كل واحد من هؤلاء الفاعلين للعمل في توافق المشاركة . والتحدي الذي ينتظرهم، وينتظرنا نحن أيضاً معهم، هو دفع المتنافسين للعمل في توافق وانسجام لإقامة بنية أساسية ، بدلاً من تركها تنشأ كيفما اتفق. وهذا من شأنه أن يحدث فارقا قد يصل إلى عشر سنوات أو أكثر في ظهور سوق المعلومات التي توفر مرافق وفرصاً حقيقية .

وسوف أعود مرة أخرى إلى ثرثرتي عن نظم الرد الآلي ، لأنها تنطوي على رسالة كبرى .

فمما يشير الدهشة أننا قد وصلنا دون اعتراض ، ناهيك عن التمرد العنيف ، إلى مرحلة إجراء مكالمات تليفونية واستقبال أوامر من خلال صوت آلى يقول : للحصول على قائمة بأرقام التليفونات الداخلية للعاملين اضغط رقم ١ . وإذا أردت التسوق اضغط رقم ٢ . وإذا رغبت فى الحصول على خدمة هندسية اضغط رقم ٣ . وإذا أردت ..... ونحن ننفذ هذه الأوامر باحترام وبدقة وفقاً للتعليمات خشية أن نفقد صفقة . والصورة التى ينبغى أن نرسمها فى مخيلتنا لهذا النقدم التكنولوجي هي أن الآلات تؤدى عملنا . هراء ، البشر المتحضرون ينفقون قدراً كبيراً من حياتهم في وضع تعليمات ينفذها كمبيوتر ثمنه مائة دولار ! وسوف تقول الشركات التي تستخدمه : إن إنجاز الأعمال بهذه الوسيلة أرخص كثيراً . أجل ... أرخص بالنسبة لهم ، وليس بالنسبة لي . وقد لا يصبح أرخص بالنسبة لهم أيضاً في الأمد البعيد ، مع تحول العملاء إلى خدمات جديدة تستخدم وسائل العرض المرئي لقائمة الخيارات أو حتى منظومة أفضل متكاملة من خدمات جديدة تستخدام اللاإنساني لأجهزة الكمبيوتر قبل أن تصبح سوق المعلومات ذات فائدة حقيقية .

وهذه الاستخدامات السيئة للتكنولوجيا الحديثة تعد بمثابة وقود للقراء الإنسانيين ، الذين قد يبتهجون حينما يخلصون إلى أن أياً من أنصار النزعة الإنسانية على أن هذه المواقف المتطرفة من جانب كل طرف ، هى مواقف مضللة وفى الواقع أعسرم أن أبين بأن سوق المعلومات ستدفعنا حتماً إلى العمل على التقريب بين جوانبنا الإنسانية والتقنية ، التى تم تقسيمها تقسيماً مفتعلاً على مدى قرون . وهذا التقسيم يتعارض مع الطبيعة الإنسانية ويحول بيننا وبين التكيف مع العالم المعقد حولنا الذي يتزايد تعقيداً باطراد ، ناهيك عن الاستفادة منه أقصى استفادة محكنة .

#### الحمى العالمية:

لا تكاد توجد دولة في العالم لا تهتم بفعاليات إمكانات سوق المعلومات. ومن الجلى أن الولايات المتحدة تتقدم هذه الدول جميعاً، إذ إن معظم مواقع وعناوين شبكة الوب وحركة الإنترنت هي في الولايات المتحدة، وكذا كبرى الشركات في مجال المعلومات وشركات التشغيل وهناك أيضاً اهتمام سياسي على أعلى مستوى. إذ إن نائب الرئيس آل جور لم يكتف بتصدر الآخرين في رسم صورة البنية الأساسية القومية للمعلومات، بل يقضى أكثر من ساعة كل أسبوع بصحبة معاونين في تتبع التقدم الذي يتحقق في خطة الحكومة. والواقع أن آل جور يستخدم

الأدوات التى يبشر بها . إذ إنه استخدم الشبكة العنكبوتية (Web) على نحو مكثف للحصول على الأفكار اللازمة لخطابه الذى ألقاه فى حفل تخرج طلبة معهد ماساشوستس للتكنولوجيا فى السابع من يونيو عام ١٩٩٦ . والتى حصل عليها من نحو مائة طالب من خريجى المعهد وتدور حول الفرص والأخطار والمآزق التى ينتظرونها .

وتتضمن مبادرة البنية الأساسية القومية للمعلومات تخصيص ما يزيد على بليون دولار سنوياً للأبحاث والتطوير في وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة بالإضافة إلى عشر وكالات حكومية أمريكية أخرى ، كما أنها تشجع أيضاً المشروعات التجريبية للمدارس والمكتبات والحد من العوائق الروتينية . وقد توج هذا الهدف الأخير في عام ١٩٩٦ بإصدارات قانون الاتصالات السلكية واللاسلكية الذي ألغى اللوائح المعمول بها منذ عام ١٩٣٤ وساوى بين الحقوق الممنوحة لشركات التليفونات والكوابل لتقديم خدمات البنية الأساسية للمعلومات والتليفزيون والتليفون، ويعد ذلك بمثابة منحة كبرى للمنافسة التى ستعمل على خدمة الناس بتقديم المزيد من الخدمات بتكلفة أقل . وعلى الجانب الآخر من الأطلنطي ، نشرت الجمعاعة الأوروبية عام ١٩٩٤ تقرير بانجمان (نسبة إلى المفوض مارتن بانجمان الذي ترأس هذا العمل) وهو عبارة عن خطة خاصة بجمعية المعلومات العالمية ، وهو التعبير الذي فضله الأوروبيون في وصف سوق المعلومات . وهي خاصة بانسبة لتحرير اللوائح .

وتعتزم اليابان تحويل شبكتها التليقونية إلى البنية الأساسية للمعلومات الخاصة بالدولة باستخدام الأسلوب المعروف باسم الشبكة الرقمية للخدمات المتكاملة . فهى تهدف إلى ربط كل منزل وكل مكتب بالألياف الزجاجية بحلول عام ٢٠١٠ . وبالرغم من التكلفة الباهظة لهذه العملية - التى تزيد على ثلاثمائة بليون دولار - إلا أن اليابانيين سينفذون هذه الخطة . وهذا من شأنه أن يجعل أنابيب الاتصالات فى اليابان أكثر قدرة ومحل حسد من نظيرتها الأمريكية أو الأوروبية . ومع ذلك ؛ لا تعير اليابان نفس القدر من الاهتمام إلى مرافق البنية الأساسية الأخرى وهى الأدوات والخدمات . فما فائدة الطرق السريعة التى تتألف من عشرين حارة إن لم تكن لديك العربات التى تستخدم كل هذه المساحة ؟ .

ولا يقتصر عنصر الإثارة في سوق المعلومات على الدول الكبرى ، فقد أعلنت سنغافورة عن خطة طموحة وجريشة للمعلومات بدأت بأفكار سوق المعلومات التي تبناها زعماؤها عقب

زيارتهم لمعملنا في الثمانينيات . وبعد أن كرس رئيس الوزراء جو تشوك تونج نفسه لهذه المهمة ؟ ها هي سنغافورة تحرز تقدماً ملحوظاً في هذا المجال .

ولا يمكن التنبؤ بالاسم النهائي الذي سوف ينشر ، فمن سوء الحظ أن اسم البنية الأساسية القومية المعلومات اسم محدود وضيق لأن البنيات الأساسية للمعلومات تعبر الحدود القومية بنفس السهولة التي تعبر بها المساني وحدود المدن . والاسم طريق المعلومات السريع محدود المعنى أيضاً لأنه يركز على نقل المعلومات وهو ما تقوم به شبكة التليفونات الحالية في حين تأتي الفوائل الحقيقية لهذا الشيء الجديد من نقل المعلومات وتشغيلها . والاسم الآخر الذي نسمعه يتردد أحياناً وهو الفضاء الإلكتروني (١) Syber Space يعد أيضاً تعبيراً معيباً ؛ لأنه يستدعي في الذهن صورة عالم آخر وامض – فضاء آخر نطوف فيه – تتحكم فيه المعلومات والتكنولوجيا المتقدمة . بيد أن تأثير سوق المعلومات يعد جزءاً من الحياة اليومية في مجتمع تقليدي . وقد اختار الأوروبيون عن عمد تعبير "جمعية المعلومات العالمية" للتأكيد على الأبعاد المجتمعية لهذا الوسط الجديد ، مثل عمد تعبير "جمعية المعلومات العالمية" للتأكيد على الأبعاد المجتمعية لهذا الوسط الجديد ، مثل النعليم والرعاية الصحية والتقليل من أهمية الأجهزة المتضمنة في صورة مثل صور الطرق السريعة.

وهذا الاسم اسم جذاب بسبب مضـمونه الواسع ؛ بيد أنه قـد يرسم فى ذهن من يسىء فهـمه صورة توقـعات ساميـة حول دور المعلومات تفـوق صورة التوقـعات التى استـهدفها الذين قـاموا بإنشائه ربما مثل الصورة التى رسمت لمجتمع البلدوزر فى العصر الصناعى .

والآن وبعد أن أمضينا بعض الوقت المتع في استعراض هذه الأسماء والمصطلحات أتطرق الآن إلى المهمة الحساسة الخاصة بنقد كلمتى التى ابتدعتها ، سوق المعلومات ، فمن خلال التمسك بنزعة السوق التقليدية والإنسانية المفعمة بالحياة ، أردت تصوير المعلومات كما لو كانت سلعة مفيدة دون اطراد أو مبالغة ، باعتبارها أقرب إلى السلع والخدمات المادية منها إلى الأيديولوجيات التى تستخدم في حياتنا اليومية . ومع ذلك قد يرن تعبير سوق المعلومات في أذن البعض بمعنى رأسمالي وراءه أهداف اقتصادية على نعو يثير الشكوك .

والاحتمال الأكبر هو أن أياً من هذه الأسماء المبكرة لن يكتب له البقاء وأن هذا الشيء الجديد

<sup>(</sup>۱) كنان ولينام جيبنسون William Gibson كنانب الخينال العلمي الأمريكي ، هو أول من استخدم كنان ولينام جيبنسون Cyber Space كنانسو Newromancer التي صور فيها شبكة كمبيوتر عالمية أسماها شبكة الماتند المنان المنانكس Matrix أو الشبكة الأم . ويقصد بمصطلح Cyber Space أو الفضاء الإلكتروني ذلك المكان الرحيب الذي يعج بأجهزة الكمبيوتر الضخمة والناس وهم يعملون جنباً إلى جنب . (المترجم)

قد ينضج ويترعرع دون اسم ، هل قلت يوماً: سوف أستخدم الآن تعبير نظام الاتصالات التليفونية العالمي أو شبكة الطاقة الكهربائية أو البنية الأساسية للنقل بالسيارات ؟ بالطبع لا . بل تقول سوف أصلها بالمقبس أو سأنقل الحافلة رقم ١ - ٩٥ .

#### تساؤلات:

إن محاولة التنبؤ باستخدام سوق المعلومات في المستقبل لا طائل من ورائها تماماً كما لو كان أكسندر جراهام بيل قد حلم بأن اختراعه سيؤدى إلى ظهور آلات الرد التلقائي ، والتسعمائة رقم وعمارسة الجنس من خلال التليفون ، وأداء الصلاة عبر التليفون ، وأجهزة الفاكس ، والتليفون الخلوى الملحق بالسيارة (لم يكن هناك شيء اسمه سيارة آنذاك) . والآن ، وكما كانت عليها الحال آنذاك ، نستطيع القول بشيء من الثقة إن أشكال التكنولوجيا الجديدة سوف تؤثر أيما تأثير في كل ناحية من نواحي حياتنا الشخصية والمهنية ، أما المشكلة التي تواجهنا فهي كيفية حدوث ذلك . وعلى أية حال فهذا هو ما أعتزمه . وسوف يثبت بلا ريب خطأ بعض توقعاتي ، ولكن آمل في أن أحدد بعض النماذج الدائمة لسوق معلومات الغد ، وما ينطوي عليه من آمال ومشكلات .

ولنبدأ رحلتنا بطرح قائمة التساؤلات التى سوف يعالجها الكتاب . سوف تعيد ثورة المعلومات سلسلة نجاحات الثورة الصناعية على نحو مثالى ، باستثناء أنه سوف يتم هذه المرة تعبئة الآلات بالعمل العقلى بدلاً من العمل العضلى . فهل سيحدث ذلك ، أو هل سنمسك بمجرفة ذات تقنية عالية ، مثل شبكة الوب الحالية ، تجعل العيون والأدمغة تقوم بجميع أعمال الجرف ؟ هل سيصبح لدينا القلرة على الوصول إلى كم أكبر من المعلومات اللازمة بمزيد من السرعة ، إلى جانب قدر أكبر من التمييز للمنتجات والخدمات ، أم هل سنغرق في بحر من المعلومات العتيقة البالية ؟ وما الذي سيقدمه تجار البرامج والأجهزة في القرن الحادي والعشرين لدفع سوق المعلومات قدماً إلى ما بعد مرحلة القرون الوسطى الحالية التي تمر بها ؟

هل ستعمل أجهزة الكمبيوتر على زيادة الأداء الصناعى لدول العالم أم أن المساعدة والعون الذى تقدمه لا علاقة له بهذا المسعى ؟ وما هى الأدوات التى تظهر فى هذه البنية الأساسية اللازمة لتنفيذ وإتمام التجارة الإلكترونية والعمل الجماعى ؟ وماذا سيحدث للتوظيف والعمالة؟ وهل سيبقى هناك أى نشاط اقتصادى لن يتأثر بهذه الموجة ؟

هل ستتحسن طريقة حياتنا من خلال الحصول على رعاية صحية أرخص وأسرع وأكفأ ومن

خلال إمكانية الوصول إلى قدر أكبر من المعرفة ؟ أم سيكون هناك تأثير سلبى لتوفير معلومات انضل على هذا المسعى ؟ وهل سيزداد ثراء الذين يستطيعون تحمل تكاليف هذه التكنولوجيا واكتسابها عما قريب ؟ وهل سيحصل الفقراء على أية قوة وفعالية جديدة ، أم هل سيتركون مجالهم لكى يزدادوا تخلفاً ؟

وما هى البرامج الجديدة التى سوف تزدهر فى سوق المعلومات ؟ وما هى نوعية البرامج التى سوف تستخدم فى الحياة اليومية ، وأيها سيخصص لأوضاع خاصة ؟ وما هى الأدوات وواجهات التعامل الجديدة التى قد تظهر وكيف سنستخدمها ؟

وما هو مدى إحساسنا بالعالم الحقيقى باستخدام النظارات وشبكات اللمس المتصلة بالجسد "وأدوات الحس والشم" الافتراضية ؟ ومع تزايد وسائل الترفيه المدعومة المتاحة في غرف معيشتنا هل سنحصل على المزيد من الاستمتاع أم سنكتفى بالجلوس على الأريكة لنزداد كسلاً وخمولاً ؟ وهل سنتنازل عن التعاملات الإنسانية المادية أمام شرنقة الواقع اللافتراضى (١) غير الحقيقى ؟ .

وهل سيفيد الناس من التجربة المسبقة لأماكن تمضية العطلات في المستقبل ، أم ستنهكهم هذه المعرفة المسبقة ويفقدون متعة الاستكشاف وعفوية المغامرة التلقائية في المجهول ؟

وما هي المعارك التي ستنشب مع اندفاع الجسميع نحو جنى الأرباح من هذا المكان ؟ ومن هم الفائزون والخاسرون ؟ وكيف ستبدو البنية الأساسية حينما تنتهي هذه المعارك ؟

هل ستصل أصوات المواطنين المعاديين إلى حكوماتهم بشكل أفضل أم سيصبح من المستحيل إبجاد قاعات المدن الإلكترونية ؟ وهل ستكون خصوصياتنا مصونة في عالم سوق المعلومات ، أم سينتهى الأمر بأن يصبح الأخ الأكبر على معرفة أكثر بأحوالنا جميعاً ؟ هل ينبغى تغيير القوانين لحماية أنفسنا من تلك التكنولوجيا الجديد ؟ وإذا كان الأمر كذلك فكيف؟ وكيف ستتأثر الحرب والسلام بذلك ؟

وماذا عن العلاقات الإنسانية ؟ هل ستزداد قوة وعمقاً في ظل طوق الشراء العالمي لسوق المعلومات أم هل ستصبح أكثر تقلباً وعرضة للزوال ؟ ومع تقارب كل سكان هذا العالم بحيث لا

<sup>(</sup>۱) يقصد بالواقع الافتراضى استبدال الذرات بالعناصر الصغيرة غير المترابطة التي تتألف منها الصورة ويرتدى من يستخدمون هذه التكنولوجيا خوذات وقفازات خاصة تجعلهم أقرب ما يكونون إلى معايشة عالم المحاكاة أو الخيال كما لو كان واقعاً فعلياً ويستطيع من يستخدم هذه التكنولوجيا الغوص برأسه في بيئة الكمبيوتر المصطنعة واستكشاف الصورة المعروضة بجميع حواسه . (المترجم)

يفصلهم عن بعضهم البعض سوى نقرات قليلة على الفارة (الماوس) ، هل ستظهر حضارة كونية جديدة تربطنا جميعاً معا أم هل سيكون هذا التزايد في التقارب سبباً للاكتظاظ والتزاحم والاقتتال مع جيراننا الجدد وارتفاع معدلات السلب والنهب في مجال المعلومات وزيادة جرائم المعلومات ؟ ونريد أن نعرف في النهاية ما هي الصفات والخصائص الإنسانية التي ستمر ، أو التي لا تمر ، عبر سوق المعلومات ، هل نستطيع أن نحب أو نكره من خلال شبكة كمبيوتر ، أم سيسمح فقط بمرور قوى العصور البدائية حيثما نقف وجهاً لوجه أمام أصدقائنا وأعدائنا ؟

فلنحاول البحث عن بعض الإجابات لهذه الأسئلة .

#### الغصل الثانى

# ظهور الثورة وانتشارها

#### مولد مجتمع الكمبيوتر:

إن النظر في تقدم شبكة الوب العالمية من لا شيء إلى استخدامها من قبل عدة ملايين من البشر خلال عامين فقط يدفعنا إلى التفكير في أن عالم المعلومات حديث العهد. ولكن الواقع غير ذلك . إذ إن جذوره ترجع إلى ثلاثين عاماً خلت حينما تكونت مجتمعات الكمبيوتر الأولى . وما يحدث الآن لملايين البشر - لكل واحد منا - وما سيحدث في المستقبل لمئات الملايين من الناس ترجع جذوره إلى ما حدث أولاً لعدد صغير من الرواد . ويعد فهم هذه الجذور الأصلية والأحداث الرئيسية التي أثرت فيها شيئاً أساسياً لمعرفة أين نقف اليوم وإلى أين نتجه . وهذا هو الأهم . ويعطينا سوق المعلومات الناشئ بالفعل دليلاً دامغاً على أن الناس والشركات التي تتجاهل دروس هذا التاريخ محكوم عليها بتكرارها ، بكل ما تنطوى عليه من مخاطر . وعما يدعو للدهشة أننا نجد في الماضي بعض التطورات الرئيسية التي تحقق أهدافها مخد، حتى مع استخدام ملايين الناس لشبكة الوب وتكنولوجيا المعلومات الجديدة .

وأنا على يقين بأنك تتوق الآن لمعرفة الأشياء الرائعة الممتازة ، ولكن ذلك يعد جزءاً من المشكلة فكل يوم يأتى بقصة جديدة عن تطور تقنى رائع آخر ، ولكن العديد من هذه الإنجازات ليس رائعاً ، بالنسبة لمن يعرفون التاريخ ، وقد يكون الكثير منها لا علاقة له بذلك بأية حال من الأحوال . وسوف نرى ونحن نشق طريقنا عبر هذه الثورة المفتوحة إلى الوقت الحاضر الاستراتيجيات والأوضاع الناشئة الراهنة لشركات الكمبيوتر والبرامج والاتصالات والكوابل والدعاية . وسوف نختم هذا الفصل باستعراض المعارك التى قد تقع بين هذه الشركات العملاقة وهى المعارك التى تعد أمراً حاسماً فى تكوين سوق المعلومات .

وبينما أنقلك إلى الحاضر على وجه السرعة ، سوف أسرده كما هو وسوف أبدأ في عرض ما سأفعله في جميع أجزاء الكتاب ، مع دحض المبالغات وكشف زيفها ، ومساعدتك على

الرؤية بوضوح خلال هذا الضباب الكثيف من الآراء والعلاقات العامة والقصص الصحفية والإعلانات بحيث تستطيع أن تقدر بنفسك الغث من السمين منها . وبعد الانتهاء من سرد الحكاية سوف ننتقل إلى الأجزاء الرئيسية من سوق المعلومات التي سيقوم عليها مستقبلها .

وثمة شيء آخر قبل أن نبدأ: وهو أن الكتاب يمزج بين وجهات النظر التقنية على مستوى العالم وأنه كتب بأسلوب يفهمه التقنيون والإنسانيون. ولو أن الأمر تم خلافاً لذلك لكان ممناه رسم صورة لعالم لا يمكن فهمه من أي جانب من هذه الجوانب المصطنعة والمنفصلة المتناقضة. وإنى لأمل وأتمنى أن تبتهج باكتشاف نصفك المنسى داخلك، وهو لا يزال على قيد الحياة ويتوق إلى بعثه من جديد وإثارته.

وأخيراً فإن العديد من الأمثلة التى أتعرض لها على صفحات هذا الكتاب مستقاة من البيئة المحيطة بى فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا . وينبغى ألا نسىء تفسيس ذلك . إذ تحققت بالفعل ابتكارات عظيمة ورائدة فى جميع المحاولات وسوف يواصل العديد من الناس الرائعين فى الكثير من المؤسسات فى أرجاء العالم تحقيق المزيد منها . وسوف أحاول الإشارة إلى كثيرين منهم بقدر الإمكان أثناء متابعة الرحلة ، بالرغم من أننى لن أستطيع أبداً بأمانة تغطية هذا المجال الخصب الضخم ، وقد راعيت استخدام العمل الذى تربطنى به معرفة مباشرة عند شرح الأشكال المتنوعة للتكنولوجيا ، ومن ثم أستطيع أن أنقل لك بمزيج من الدقة والحماس المناسب هذه المحاولات الهامة والنتائج المترتبة عليسها . وأعتذر سلفاً عن هذا التحيز الذى لن يغير بأية حال من الأحوال عمق الرسالة أو حجمها .

كان ذلك في عام ١٩٦٤ ولم تكن ثمة شعرة واحدة رمادية تخط رأسى ، حيث كنت طالباً بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا ، وأعمل على تنفيذ الحسابات الخاصة بأطروحتى – التى تدور حول واحدة من أوائل أجهزة الكمبيوتر التى تتقاسم المعلومات في العالم – وهي عبارة عن دماغ مركزى يتصل سلكياً بعدد صغير من الأجهزة الطرفية التى تخلو من الدماغ مما يسمح للأفراد باقتسام قوة التشغيل والذاكرة الخاصة بجهاز الكمبيوتر الرئيسى .

وبالطبع كنت أعمل بالفعل على جهاز من أجهزة اقتسام الوقت في الطابق التاسع من مبنى تبك اسكوير في معهد ماساشوستس للكتنولوجيا . وبالطبع كان يتعطل ويعطب كل خمس عشرة دقيقة في المتوسط . ووقع عطل من هذه الأعطال وحدث تدافع جنوني ، بينما كنت أنا واثنا عشر طالباً آخرون نحاول اجتذاب انتباه جهاز الكمبيوتر .

وها هى أول جريمة من جرائم عصر المعلومات توشك أن ترتكب ، وسوف يقترفها شاب محبط عمره ثمانية عشر عاماً وسيترتب على ذلك لومه وتبرئة ساحته كما يأمل البعض ، بيد أنه قبل الاستطراد فى وصف هذا الانتهاك التاريخى ، الذى ينبغى مع ذلك إنهاء مضاعفاته والقضاء عليها ، دعنا نقوم فى عجالة باستعراض الظروف التى أدت إلى ذلك .

كانت نظم اقتسام الكمبيوتر (١) التى ابتكرها جون مكارثى الذى يعمل الآن فى جامعة ستانفورد ، وفيرناندو كورباتو الذى يعمل فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا فى أواثل الستينيات بمثابة الخطوط التمهيدية للعبة تتحرك بسرعة أدت بعد ذلك بعقود ثلاثة إلى ظهور سوق المعلومات ؛ إذ عملت هذه الآلات لأول مسرة على إيجاد تجمع من أناس يركزون نشاطاتهم حول جهاز الكمبيوتر ، وحتى برغم أن هذا التجمع كان صغيراً ، إلا أن أيام اقتسام الوقت كانت بمثابة المؤشرات الأولى لما قمد يحدث حينما يشكل ملايين من الناس ومعهم أجهزتهم الكمبيوترية مجتمعات سوق معلومات القرن الحادى والعشرين . ويتم كل يوم إعادة اكتشاف العديد من الأشياء المثيرة التى لاحظتها مجموعة صغيرة من الباحثين فى هذه الأيام ، وذلك مع تحول أعداد كبيرة للغاية من الناس إلى سحر الأجهزة الشخصية وشبكات الكمبيوتر.

وكان اقتسام الوقت بمثابة إشراقة فيجر جديد لليل دام خمسة عشر عاماً طويلة كان يتعين خلالها على كل من يريد استخدام جهاز الكمبيوتر لحل مشكلة ما أن يثقب عدة مئات من البطاقات الورقية ، ثم يرتبها ويغذى بها قواء البطاقات في هذا الكمبيوتر ، ثم الانتظار ساعات طويلة للحصول على النتائج . وبدأ استخدام اقتسام الوقت كوسيلة لتعظيم قيمة أجهزة الكمبيوتر الرئيسية الكبرى المكلفة ، التي كانت تكلف نحو ٥ إلى ١٠ ملايين دولار وفقاً لقيمة الدولار الحالية . وكان من المنطقي اقتصادياً تحويل إنتباه الآلة بطريقة مسلسلة ، وتوزيعه بين حوالي ثلاثين شخصاً يجلسون أمام أجهزتهم الطرفية ، التي كانت في البداية مجرد آلة كاتبة خرقاء في حجم مكتب صغير تحولت بعد ذلك إلى جهاز طرفي فعلي له شاشة ويبدو كالجهاز الشخصي الحالي . وكان من المفترض أن يكون الكمبيوتر من السرعة بحيث يشعر كل مستخدم بأنه يحظى بكامل اهتمام الآلة وقوتها ، كذلك النوع من الاهتمام الذي يبديه أي جرسون ذكي سريع الحركة وهو يخدم عدة موائد في وقت واحد .

<sup>(</sup>١) نظم اقتسام وقت الكمبيوتر : يقصد بها نظم الكمبيوتر التي تتيح استخدام أكثر من شخص للبرامج والبيانات في وقت واحد . (المترجم)

وفى الواقع لم يكن الكمبيوتر سريعاً، وكان الناس الذين يستخدمونه يطلبون إليه بذل جهد شاق، ونتيجة لذلك كان يتعين على الناس أن ينتظروا نصف دقيقة أو أكثر عقب النقر على مفتاح الإدخال حتى يحصلوا منه على الرد. ومن المؤكد أن الانتظار نصف دقيقة كان أقصر كثيراً من الانتظار ست ساعات في أيام البطاقات المنقبة. ذلك أننا استبدلنا جيادنا بالسيارات. ولكن بمجرد أن تعتاد على التضاعل مع الكمبيوتر، تتغير توقعاتك. وكان هذا التأخير بماثل الضغط على بدال السرعة والانتظار نصف دقيقة قبل أن تنطلق السيارة.

وكما كان متوقعاً، قرر كبار الموظفين المغرورين نافدى الصبر من العاملين في المؤسسات البحثية الجامعية أنه ينبغي منح الأساتذة والأفراد المتميزين سلطة إبعاد الطلبة وغيرهم من الأشخاص الأقل شأواً عن الكمبيوتر من خلال الترسيخ وحده. فإذا تم تشغيل الكمبيوتر المضيف وربيط الأستاذ ويندبار به ؛ فسوف يتم فصل الأجهزة الطرفية الخاصة بالطلبة على الفور. وكانت تسيطر على الطلبة من أمثالي أحلام يقظة قبوية تدعوهم للانتقام خاصة حينما كنا نفاجاً دون سابق إنذار ، بظهور الرسالة المطبوعة التالية : "لقمد حل محلك مستخدم عيز" وأصبحت لوحة مفاتيحنا جنة هامدة.

وفي ظل هذه البيئة المعلوماتية - الإقطاعية للذين بملكون والذين لا بملكون قام ذلك الشاب الهائج الذي يتمزق غيظاً والبالغ من العمر ثمانية عشر ربيعاً والذي سنطلق عليه اسم بن بيتدل بالتسلل في هدوء ذات ليلة إلى الحرم الداخلي لحجرة الكمبيوتر التي تخزن بها الأسماء والمستخدمون المبيزون . وما أن توصل إلى الملف الذي يضم كلمة السر ، حتى شرع بن ، روبن هود العصر الحديث ، في تغيير أسماء الأشخاص المبيزين واستبدالها ، ومن ثم أصبع الناس الأقل شأواً قادرين على طرد الإقطاعيين المبيزين . وقد لاحظت ذلك بدهشة وابتهاج صبيحة اليوم التالي حينما استطعت أنا وزملائي الطلاب الدخول وطرد أساتذة الكلية ، بما فيهم كمبيوتر مدير المعمل . وبعد أن غمرنا إحساس بالعجب والابتهاج والحبور والتفكير ملياً فيما قد ينطوى عليه حقاً هذا النوع الجديد من الغش ، دعت إدارة المعمل إلى عقد اللقاءات الحتمية لتنخذ قراراً بشأن مصير هذا الشاب . وكان من الضرورى برغم كل شيء وضع النموذج الصحيح . وانتهى الأمر بتوييخ مخفف إلى بن ، وميلاد جرائم الكمبيوتر .

ولكن لم يتم بعد استيعاب هذا الدرس ، درس إقطاعية المعلومات الذى تسيطر عليها حفنة من الأمراء والذى لا يقبله خدام مجتمع الكميونر ، ففى عام ١٩٩٥ اقترح الكونجرس

الأمريكي فرض قواعد رقابية صارمة على خدمات المعلومات المتصلة والخدمات ذاتها حاولت التحكم في المحتوى الفعلى للمناقشات المدرجة على اللوحات الإعلانية لمجتمعاتها الإلكترونية متعللة في ذلك بالذوق السليم. وقد واجهت هذه الإجراءات احتجاجات شعبية عاصفة ، فتراجعت الشركات في هدوء . وعما يدعو للسخرية أن الكونجرس حينما أقر التشريع الذي حاول إخضاع نشر النصوص والصور الإلكترونية الضارة للمراقبة ، قامت إحدى شركات تقديم الخدمات المتصلة بتعميم خلفيات شاشات مشتركيها كنوع من الاحتجاج على ذلك ، وتكرر المشهد نفسه مرة أخرى عام ١٩٩٦ في استراليا إذ إن بارونات المعلومات الذين يتمتعون عكانة تسمح لهم بجمع الأموال من مستخدمي خدماتهم أو من نشاطات مستخدمي هذه الخدمات كان يجب أن يقفوا على أهبة الاستعداد تحسباً للثورة التي تنتظرهم يقيناً إذا حاولوا الاستفادة من سلطتهم ، وكان على السياسيين أن يلاحظوا ذلك أيضاً .

ولم تكتشف جميع "جرائم" عصر اقتسام الوقت، ولصالح هذا الكتاب اعترف لى "توم نايت» الذي يعد الآن أحد الباحثين البارزين الميزين في معمل الذكاء الصناعي بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا، أنه منذ ثلاثين عاماً أتاح لأى مستخدم القدرة خلسة للحصول على مزايا أعلى بكتابة الأحرف Getcom بعد اسمه عند بداية التشغيل. ولم يكتشف انتهاك توم للنظام مطلقاً. وقد يبدو ذلك اختراقاً بسيطاً ولكنه يقودنا إلى درس آخر هام: هو أن كثيرين يحاولون بالفعل ارتكاب جرائم كمبيوترية في سوق المعلومات وأنه لن يتم الكشف عن بعضها على الإطلاق. وسوف نتحدث بإسهاب عن جرائم الكمبيوتر ووسائل مكافحتها.

ويعد ظهور القوة الرئيسية التى تدفعنا نحو سوق المعلومات من أهم الأشياء التى شهدها عصر اقتسام الوقت بالمقاييس الراهنة . والمتمثلة فى الانتقال التاريخى المطرد من المشاركة فى التكلفة الباهظة لجهاز الكمبيوتر إلى المشاركة فى المعلومات . وقد بدأ ذلك حينما شارك أساتذة الكليات مع زملائهم فى الأوراق وبرامج الكمبيوتر التى وضعوها . وسرعان ما تم التوسع فى ذلك ليشمل قوائم المطاعم وأنواع النبيذ الشهيرة وقوائم سائر الاهتمامات المشتركة ؛ حيث يستطيع الناس تقديم تجاربهم الشخصية المتراكمة إلى سائر أفراد المجتمع .

ويلاحظ أن أهمية المجتمع الذي بدأ يتشكل حُول آلة اقتسام الوقت لم تتضح لنا في حينها . إذ كنا مفتونين للغاية بالعالم الجديد الذي ننقب داخله وكنا نستمتع أيّما استمتاع بألعاب مجتمعنا الإلكتروني . ففي لعبة حروب المتاهة تستطيع قيادة عربتك إلى جوار الآخرين الذين

بقودون سياراتهم عبر المتاهة ، من خلال الجلوس في استرخاء أما لوحة مفاتيحك وشاشة العرض . وحينما يجيء دورك وتفاجأ بأحدهم أمامك ، فذلك يعنى لحظة التصويب . ويفوز السائق الأسرع استجابة .

وفى شكل مختلف للعبة الكلمات بركويكى Perquachoy ، يختار جهاز الكمبيوتر المضيف عشرة أحرف بطريقة عشوائية ويعرضها على شاشات جميع المشتركين فى اللعبة . ويكون أمامنا جميعاً ثلاث دقائق لنكون خلالها أكبر عدد نستطيعه من الكلمات الإنجليزية . وحينما يتوصل أحد المتسابقين إلى إحدى الكلمات بعد فترة توقف طويلة ، يعقب ذلك فيض من النشاط المفاجئ واندفاع الجميع نحو انتحال مختلف الكلمات .

وهناك أيضاً لعبة سباق الخيل ، التى ابتكرها تلميذى سيف وارد للكمبيوتر الخاص بقدرات الأطفال ، وقد أصبح سيف بعد ذلك أستاذاً ذائع الصيت . وكان الأطفال يقومون خلال الأسبوع بمقايضة الجياد لأغراض التربية والتوالد . إذ كان هذا البرنامج المبتكر يهضمن عند تخطى جوادين أن يرث المهر أو المهرة معظم الصفات الوراثية للأبوين بشكل عشوائى مع ظهور بعض أنواع السلوك التي لا يمكن المتنبؤ بها في الوقت نفسه وكان بعضها إيجابياً وبعضها سلبياً. وكان على الأطفال أن يتكالبوا على استئجار أسرع الجياد من أقرانهم ليدمجوها مع أفضل الجياد لديهم لإنتاج نسل صالح للسباقات الحقيقية . وكان عليهم أن يساوموا ويدافعوا ويختاروا للحصول على هذه الخدمات ، وكانت حساباتهم المصرفية الكمبيوترية ترتفع ويختاروا للحصول على هذه الخدمات ، وكانت حساباتهم المصرفية الكمبيوترية ترتفع وتنخفض . وكان الأطفال ، الجالسون في بيوتهم في دائرة نصف قطرها عشرة أميال ، يلتقون يوم الأحد من خلال أجهزتهم الطرفية للتسابق بأفضل ما لديهم من جياد . ثم انتظر الحدث العظيم ببطء وبشكل مزعج وظهر في حلبة سباق على شكل حدوة حصان على شاشات عرض الجميع . ولكنه كان سباقاً فعلياً ، يكل ما ينطوى عليه ذلك من ارتفاع نسبة الأدرينالين في الدم والصراخ الذي يمكن أن تتوقعه وهتاف الأطفال لجيادهم وتشجيعهم لها لكي يفوزوا بالجائزة .

وكانت القوى الاجتماعية المحركة واقعية لدرجة ظهور لص جباد عند إحدى نقاط السابق . وكان هو أحد أبناء العاملين بالكلية ، حيث قام خلسة بالتسلل إلى ملفات الكمبيوتر الخاصة بالأطفال الآخرين وسطا على أسرع جواد بالفعل لتربيته مع جواده . إلا أنه تم الإيقاع به فى النهاية وعاقبه والده بحرمانه من استخدام الكمبيوتر لفترة طويلة .

وبينما كنا نمارس هذه الألعاب وننخرط في محاولاتنا الأخرى الجادة ، بدأ سلوكنا يتغير من

مجرد مجموعة من الأفراد يستخدمون كمبيوتر اقتسام الوقت لإنجاز احتياجاتنا إلى مجتمع من الناس تتمحور نشاطاتهم حول جهاز كمبيوتر . وكان ذلك أصل بداية أخذ ما يحدث على نطاق عالمي في الوقت الراهن أي سوق المعلومات . وأقول بداية لأن هناك الكثير سوف يحدث لاحقاً . وحتى في العالم الصغير للألعاب يلاحظ بالمقارنة أن التفاعلات التي تشهدها شبكات الكمبيوتر الحالية تبدو خامدة بلاحياة على الإطلاق . وينبغي مع ذلك أن يمر معظم المستخدمين بتجربة خوض لعبة جماعية حقيقية . والألعاب بدورها تنتظر بتؤدة إعادة اكتشافها في بيئة تسمح بامتناع الآلاف بدلاً من عشرات المستخدمين فقط ، بعد إضافة الصورة الملونة والصوت والسرعة العالية .

والأمثلة القليلة التى أشرت إليها قد لا تسفر عن بيئة مجتمع فترة اقتسام الوقت التى بدأت تتشكل بين بعض الجسماعات فى بيركلى ومعهد كارينجى ميلون وجامعة ستانفورد ومعهد ماساشوستس للتكنولوجيا . وعقب تناول العشاء فى أمسية تقليدية من أمسيات الأسبوع ، كان بعضنا يلتقى معاً عبر النظام لنكتب من مكاتبنا وغرف معيشتنا . وكنا نتبادل الملاحظات أو بعض الأحاديث على الخط المباشر، وكان كل منا يستطيع قراءة ما كتبه الآخرون. وكان بإمكانى عندئذ أن أقوم مع آخرين بالانضمام إلى إحدى الألعاب الدائرة أو العمل على الأجهزة فى جميع الأمسيات ، فقد كان بإمكاننا تنبيه البعض من خلال إيقاظ أجهزتهم الطرفية برسالة صوتية، وكانوا عادة ينضمون إلى النشاط المعروض أياً كان نوعه. وكانت معظم هذه النشاطات مباريات قوية متكافئة . ولم ينظر أى منا إلى هذه المدخلات على أنها انتهاك للخصوصية ، فإن كنت مشغولاً سوف تقول ببساطة إنك مشغول ، وعندئذ سيتركك الجميع وشأنك .

وقد تعلمنا من عصر اقتسام الوقت حديث العهد أن الناس يقدرون تماماً القدرة على تكوين رابطة تلتزم باقتسام المعلومات وأنهم على استعداد لدمج وتوحيد نشاطاتهم الجديدة القائمة على المعلومات في حياتهم اليومية . وربما كان ذلك أكبر درس تخرج به للمستقبل ، وهو أن الناس سيجدون سوق المعلومات مقبولة اجتماعياً ومهنياً ، بل ومرغوباً فيها أيضاً .

#### لا مزيد من الحافلات (الأتوبيسات)

لقد ظهرت أجهزة الكمبيوتر الشخصية في أوائل الثمانينيات ولم نعد بحاجة إلى اقتسام آلة مع آخرين بسبب ارتفاع التكلفة . إذ أصبح الحصول على آلة خاصة مثل اقتناء سيارة : ذلك

أنك لن تضطر إلى انتظار الأتوبيس ، ناهيك عن التعرض للزحام القاتل في الشوارع ، بيد أن أجهزة الكمبيوتر المستقلة لم تكن تستطيع اقتسام المعلومات بسهولة بسبب الإمكانيات التقنية المحدودة . إذ بمجرد أن يستقل الناس سياراتهم ويشرعون في قيادتها ، ينعدم وجود آخرين إلى جوارهم ليشاركوهم الحديث أو اللعب . وقد جاءت المكاسب التي تحققت في مجال تكلفة أداء أجهزة الكمبيوتر على حساب فقدان مجتمعاتنا التي تتصل بها مباشرة .

وقد بدأ الباحثون في أرجاء العالم في معالجة التقنيات التي تجعل عملية الاقتسام على نطاق واسع أمراً بمكناً ، بيد أن الجميع لم يفكروا في إمكانية ربط أجهزة الكمبيوتر المستقلة معا بفاعلية . بل إن شركة آي بي إم IBM نفسها التي تستفيد من بيع الأجهزة الشخصية ، لم تستطع تصديق إمكانية إبدال الكمبيوتر الرئيسي ونهاياته الطرفية بأجهزة شخصية موزعة دون أن تكون هناك هيئة مركزية تشرف عليها .

وفي أثناء عشاء عمل أقيم في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا في عام ١٩٧٨ ، سأل الراحل بوب نويس ، أحد مؤسسي شركة إنتل Intel التي كانت لا تزال آنذاك شركة صغيرة تسعى لدمج وحدات التشغيل حديثة النشأة الخاصة بالجوانب الشخصية داخل شريحة كمبيوتر واحدة - سأل بوب أيفانز ، مدير أحد أقسام شركة آي بي إم IBM الكبرى ، ماذا ستفعلون حينما تنتشر في العالم وحدات التشغيل بالغة الصغر ويقوم الجميع بصنع أجهزتهم وتوزيعها حولهم ؟ وقطع الصمت المخيم الذي أعقب ذلك لبرهة وجيزة رد أيفائز وهو يلوى لسانه قائلاً: "أعتقد أننا سوف نشهر إفلاسنا ونتوقف عن العمل". فانفجر جميع من في الغرفة في الضحك. إذ لم يتخيل أحد أن يتم تسريح آلاف العاملين في شركة آي بي إم IBM وغيرها من الشركات العاملة في تصنيع الحاسبات الكبرى بعد ذلك بسنوات ، بعد أن رفضت بعناد الشركات العاملة في تصنيع الحاسبات الكبرى بعد ذلك بسنوات ، بعد أن رفضت بعناد الاعتراف بالتحول الذي يشهده العالم أجمع من استخدام بضع آلات إلى أعداد هائلة من الآلات الصغيرة نتيجة التطور المتسارع في صناعة وحدات المعالجة بالغة الصغر التي أدخلتها شركة إنتل وآخرون .

وانخرطت أنا وزملاتى فى جدل ساخن مع عثلى شركة آى بى إم IBM حول التفاعل الذى قد ينشأ بين أجهزة الكمبيوتر المتصلة والمستقلة ، الذى بدأ فى عام ١٩٧٧ . وكان أقصى ما سلموا به هو أن هذه الأجهزة الطرفية الكثيبة التى تتدلى من الجهاز الرئيسى "المضيف" سوف تزداد ذكاء وربما تستطيع يوماً ما أن تصبح مساوية للجهاز الرئيسى (وكانوا يشيرون إلى هذه

النقطة تحديداً بشيء من التشكك حتى بدا كما لو أن ذلك لمن يتحقق). وكنا نؤمن بدلاً من ذلك بأن البدء من المساواة التمامة سيؤدى بنا إلى الحصول على نتائج أفضل بل ونتائج مختلفة أيضاً.

وفى أوائل عام ١٩٧٦ كان معملنا لعلوم الكمبيوتر قد حدد لتفسه هدفاً لتحقيق نفس مستوى الاقتسام والتنسيق السائد بين الآلات المستقلة الموزعة واللذى أتاحته حسابات اقتسام الوقت عشرة أعوام. ومن سوء الحظ أننا لم نحقق هذا الهدف آنذاك بل ولم يحقق أحد غيرنا رغم كل الإعلانات الطنانة التى كانت تشيير إلى عكس ذلك. وقد أضحت الحاسبات الشخصية فى الوقت الراهن متشابكة بالقدر الذى يسمح بتشغيل شبكة الوب وتبادل الوثائق وإرسال البريد الإلكترونى - وهى خدمة مفيدة تعتمد على التنقية البحتة تسمح بنقل الرموز غير المفسرة من آلة إلى أخرى ، والفرق بين جهاز كمبيوتر اقتسام الوقت وشبكة من الأجهزة الشخصية عائل الفرق بين شركة تفرض إنجاز كل ما يحدث فيها عبر المدير العام التنفيذى وشركة أخرى يتعامل فيها الموظفون مع بعضهم البعض مباشرة . والشركة الأولى تدار باحتكام أكبر من عدد العاملين الذين يديرهم شخص واحد .

وقد عمل الكمبيوتر الشخصى على إضعاف روابط المجتمع التى كانت قد ترسخت فى عصر اقتسام المعلومات . ولكنه كان خطوة ضرورية لكسر النزعة التى أوجدتها الحاجة لوجود آلة مركزية تقوم بتنسيق أعمال الناس الموزعة على الآلات الطرفية ومراقبتها . وسوق المعلومات هى الخطوة التالية . فسوف تعمل من جديد على صياغة فكرة المجتمع ، وسوف يتم ذلك هذه المرة بين ملايين البشر الجالسين أمام آلات قوية . وسوف يسجل المؤرخون أن العالم انتقل من عصر أوتوقراطية الكمبيوتر إلى عصر ديموقراطية الكمبيوتر .

#### أغنية الإغراء التجارية:

لقد بدأ البعض يلاحظ الدلالات الاقتصادية لمجتمع مترابط عبر الشبكات حتى قبل رسوخ فكرة الحاسب الشخصى وتأصلها . وقد بذلت جهود عديدة فى منتصف السبعينيات للاستفادة من بلايين الدولارات التى يمكن توفيرها إذا أمكن دمج أجهزة الكمبيوتر ووسائل الاتصال معاً بطريقة ما . وبدأت شركة الاتصالات السلكية واللاسلكية والهاتف الأمريكية T&T فى

بوظيف أرباحها في مجال التليفونات في أعمال الكمبيوتر. وقررت شركة أى بى إم IBM القيام بالعكس انطلاقاً من دفاعها المباشر عن النفس إذ أنشأت شركة مساهمة مع شركتى كومسات وابتنا، وأنفقت الشركات معاً أكثر من بليون دولار بالسعر الحالى لإطلاق قمر صناعى لنظم الأعمال، وكان بمشابة مشروع تجارى مشترك لخدمة الاتصالات الخاصة بالخطب والبيانات والصور بين مجالات الأعمال المختلفة في أرجاء العالم.

وكانت المحاولات الأولى مثل نظم القمر الصناعى الخاص بالأعمال تقوم على أنه يمكن تمثيل الصوت وبيانات الكمبيوتر رقمياً ونقلها عبر نفس الأنبوب ، وهو قمر صناعى فى هذه الحالة . وبدأت شركات التليفونات والكمبيوتر ترى نشاطاتها وقد النقت معاً فى نقطة واحدة على نطاق واسع ، وكان من الطبيعى أن يروا العشب وقد ازداد اخضراراً فى فناء جارهم .

ولم يحالف التوفيق هذه الجهود. إذ إن تجرد شركة ايه تي & تى AT&T وتعريتها ظاهريا، دفعها إلى التخلى عن أعمال الكمبيوتر مما دفع بدوره شركة آى بى إم IBM إلى الخروج من مجال الاتصالات، وكان السبب الحقيقي وراء فشل هذه المشروعات التجارية الأولى، وكذا المشروعات المماثلة لها في أوروبا، هو أنها دخلت مجالات لا خبرة لها فيها، كانت تطمح إلى تقديم كل شيء: من البرامج والأجهزة ووسائل الاتصال والخدمات. ويعد ذلك درساً تاريخيا هاما آخر ينبغي وضعه في الاعتبار، ولم تتخل الشركات في التسعينيات عن إهدار مبالغ طائلة من الأموال على مشروعات مماثلة غير ناجحة، فقد كانت الصفقات الأولى بين شركات اللاعاية الكبرى وشركات الكوابل التليفزيونية وشركات الاتصال تهدف إلى تقديم بنية أساسية وخدمات شاملة إلى عملائها وكان ذلك شيئاً سخيفاً ومضحكاً تماماً مثل إعلان إحدى الشركات أنها "ستمهد الطرق السريعة وتصنع السيارات ونظم الإشارات والتحذير وتقدم الخدمات وتقيم الاستراحات على الطرق اللازمة لنظام النقل الحديث المتكامل من أجل توفير الراحة لك ولأسرتك؟".

وبالإضافة إلى عدم الالتزام بما تعهدت به ، غالباً ما تعمل إحدى الشركات التى تطمح إلى هذا الهدف العريض إلى خلط دورين هامين: خلق سوق يتم فيها بيع وشراء المعلومات، وتبادلها مقابل تقديم السلع والخدمات التى يتم الاتجار فيها. وهناك تعارض تام بين هذين الدورين مثل إنشاء سوق سمك وبيع السمك ، وتحسن شركات اليوم صنعاً إذا قررت الجانب الذى تود البقاء عنده من جانبى هذا السياج.

وفى الوقت الذى كان فيه رجال الصناعة يحاولون تتخطى الحدود والنظم فى أواخر الثمانينيات ظهرت فى الأفق «مرافق المعلومات» المعروفة أيضاً فى الوقت الراهن باسم مقدمى الحدمات. وأخذت شركات مثل كمبيو سيرف، وبرودجى، وداو جونز، وأخيراً أمريكا أون لاين فى تقديم المعلومات التى رأت أن أعداداً كبيرة من العاملين فى المكاتب وسكان المنازل قد يحتاجونها ويستطيعون الحصول عليها بسهولة عبر التليفون ودفع ثمن ذلك كله: مثل أسعار البورصة وتحليل أداء الشركات، واسترجاع المقالات الصحفية المنشورة ومعلومات السفر والبريد الإلكتروني ولوحات الإعلانات الإلكترونية التى يستطيع الناس من خلالها استقبال وإرسال رسائل من وإلى كثيرين. ثم تضخمت هذه العروض بعد ذلك: إذ ظهرت خدمات حجز الفنادق والطائرات وبعض خدمات التسوق المحدودة ومجموعات المحادثة التى يتم من خلالها إجراء محادثات فى الوقت الحقيقي من خلال الكتابة على الكمبيوتر، بل كذلك خلالها إبرامج التي يمكن نسخها ونقلهاب إلى جهازك الشخصى واستخدامها بعد ذلك. وقد كانت هذه النشاطات مفيدة بدرجة تبرر دفع اشتراك شهرى مقابل هذه الخدمات يتراوح بين عشرة وعشرين دولاراً.

وقد اتخذ المرفق الوطنى الفرنسى للتليفونات ، عمثلاً في شركة فرانس تلكوم ، التى بدأت العمل في أوائل الثمانينيات ، لنفسه منهجاً مختلفاً بتقديم خدمة أطلق عليها تيلى تل ، والتى أصبحت معروفة بعد ذلك باسم أجهزتها الطرفية الشهيرة باسم مينى تل. وبحلول منتصف التسعينيات كان هناك ٥ ر ٢ مليون جهاز طرفى مركب إلى جوار التليفون في المنازل والمكاتب والأماكن العامة، تدعمها شركة فرانس تلكوم باستثمارات أولية تتراوح بين ٢ ر ٣ بلايين دولار. إذ باستخدام رقم تليفوني واحد والنقر على خمسة مفاتيح، يستطيع أى مستخدم الوصول إلى أى شخص في قائمة خدمات الميني تل المختلفة المتزايدة التي بلغت ٢٣ ألف خدمة مختلفة (في عام معنف في قائمة حدمة الصفحات البيضاء والصفراء الإلكترونية من أشهر هذه الجدمات - والتي كانت بمثابة خدمة معقولة منذ إنشاء الميني تل وإحلالها محل أدلة التليفونات الضخمة. وأعقبت كانت بمثابة خدمة معقولة منذ إنشاء الميني تل وإحلالها محل أدلة التليفونات الضخمة. وأعقبت ذلك جميع الخدمات الحاصة بمواعيد السفر والنقل بالطائرات والسفن والشاحنات والقوارب وحجيز تذاكر القطارات والمسارح وجميع الأحداث بمختلف أنواعها، وكذلك إدارة الحسابات المصرفية الشخصية والنواحي العاطفية بالطبع، مما يذكرنا بأن سوق المعلومات تعكس بالضرورة الطابع الإنساني.

وكانت قيمة فواتير هذه الخدمات تضاف إلى فاتورة تليفون المشترك إذا كانت هذه الخدمات

نى شكل معلومات وإلى بطاقة ائتمانه إذا كانت فى شكل سلع تم شراؤها. وقد بدأ منذ عام ١٩٩٦ استخدام البطاقات الذكية، التى سنتعرض لها بالدراسة والشرح فى الفصل الرابع، وللتحقق من هوية المستخدم لتجنب المخاطر الأمنية لأرقام بطاقات الاعتماد التى تنتقل عبر الأسلاك. وتسعى شركة فرانس تلكوم فى الوقت نفسه إلى توسيع مجال شبكة المينى تل التى تعتمد على النصوص المكتوبة لتشمل نقل الصوت وصور الفيديو. وبرغم أن ذلك يعد خطوة هامة بلا أدنى شك فإن ذلك يعد عنصرا هاما بأية حال من شأنه أن يحول هذه الخدمة إلى سوق معلومات حقيقية. ولم تحقق شبكة المينى تل ذلك بالفعل، لأن شركة التليفونات الفرنسية تحتفظ لنفسها بدور الوكيل الرئيسي.

ويقوم مقدمو الحدمة الأمريكيون بالشيء ذاته، فالشخص الذي يقوم بتسوية قضايا التأمين في فرجينيا بيتش لا يستطيع تقديم خدماته من خلال شركة أمريكا أون لاين. ومشغل قاعدة بيانات في سان أنتونيو لا يستطيع توزيع معلوماته الممتازة عبر كمبيوسيرف. فهذه المرافق ليست مجهزة لتعمل كسوق لعرض سلعك ولا تدعم، حتى لحظة إعداد هذا الكتاب، بالتكنولوجيا اللازمة للقيام بهذه الحدمة. وعلى أية حال، إذا كانت الحدمات التي تود بيعها بدرجة كافية، فإنك تستطيع بيعمها لهم بسعر الجملة أو عرضها للبيع من خلالهم. حيث يقومون عندئذ بإعادة بيعها إلى المشتركين لديهم بسعر التجزئة أو السماح لهؤلاء المشتركين بالاتصال بخدماتك. وليس ذلك أمراً حسنًا بالقدر الكافي. إذ ينبغي لسوق المعلومات أن تتيح لأي شخص إمكانية بيع وشراء منتجاته أو منتجاتها و تبادلها دون الحاجة إلى التسجيل لدى سلطة مركزية أو الخضوع لرقابتها.

وبرغم الإمكانات المحدودة لشبكة المنى تل، إلا أنه كان لها سبق الريادة بين العاملين في مجال مرافق المعلومات والقيام بدور الوسيط في تقديم الخدمات. ومع ذلك لا يتوافر لديها ولدى أى من مقدمي الخدمة الآخرين العدد الضخم اللازم من المشتركين لتقديم الخدمة على مستوى العالم. ونتيجة لذلك بدأت شركات المرافق في عقد صفقات مع بعضها البعض وبدأت في تقديم خدمات الاتصال بالإنترنت وشبكة الوب فهل سينتهى بها الأمر إلى الفوز في سوق معلومات المستقبل. لست أعتقد ذلك بل الأحرى أن ينتهى الأمر إلى الوقوف على قدم المساواة مع المخازن الكبرى ومراكز التسوق الكبيرة في اقتصاد حر أكبر، بحيث يتم توفير مختلف أنواع المنتجات الكبرى والحدم واحد. خاصة للناس الذين لا يميلون إلى التجوال في الأسواق لشراء جميع احتياجاتهم. وإذا تحقق ذلك فقد يصبح لها حصة من السوق تماثل حصة في المحلات التجارية التقليدية من إجمالي سوق السلع، وستكون أقل من عشرة في المائة تقريبًا.

#### الإربانت والإنترنت وشبكة الوب

ينطوى فهم سلسلة الإربانت ، الإنترنت ، وشبكة الوب على معرفة كيف وصلنا إلى ما نعن فيه اليـوم وكيف سنواصل حفظ هذا التطور الذى سيقودنا إلى سوق معـلومات الغد، وهذا هو الأهم.

لقد كان اقتسام الوقت بداية القفزة التي بدأت عقب الإطلاق المفاجئ لسفينة الفضاء السوفيتية سبوتنيك في عام ١٩٧٥، حينما أنشأت وزارة الدفاع الأمريكية وكالة أبحاث المشروعات المتقدمة أو (أربا)، لتدعيم الأمن القومي من خلال الأبحاث بعيدة المدى. ورأت وزارة الدفاع الأمريكية أن الكمبيوتر الذي كان ولايزال أحد الأشياء الغريبة في المعامل، قد ينطوي على بعض الأهمية للقيادة والتحكم العسكري. بيد أن مدير مكتب تقنيات معالجة المعلومات في الوكالة، الراحل ج. س. رليكلايدر، كانت لديه نظرة أكثر شمولاً. إذ تنبأ ليكلايدر، وهو عالم نفسى، بميلاد عصر جديد يعمل فيه كل من الناس وأجهزة الكمبيوتر معاً في توافق. وكانت هذه فكرة ثورية ومنافية للعقل في نظر كثيرين . وأنا أتذكر جيداً كيف أطلعنا ليكلابدر على هذه الأفكار في حديث جرى بعد عشاء أحد أيام عام ١٩٦٤. وكان العلماء المحترمون يغمزون بأعينهم، ويأتون بأيديهم بحركات تنم عن السخرية المكتومة. وظل هذا التصرف ثابتًا دون تغيير، وكان بمثابة درس لنا جميعًا حينما واجهنا التطورات الجديدة، فنادرًا ما كان أي ابتكار رئيسي يحظى بالترحيب عند ظهوره لأول مرة ومع ذلك فإن الجميع يتفقون بعد فترة من الزمن أنها «كانت دون شك فكرة عظيمة منذ البداية»، كما يقول الفيلسوف آرثر شوبنهور. لقد تم إنشاء معملنا لعلوم الكمبيوتر ذاته بتمويل من (أربا)، وقد انعكس هذا الغرض في اسمه، مشروع ماك (وهي اختصار كمبيوتر متعدد النفاذ) ، كما اختارت أربا جامعتي ستانفورد وكارينجي ميلون، بالإضافة إلى عدة هيئات أخرى، لمواصلة البحث في الآفاق الجديدة المثيرة لحاسبات اقتسام الوقت وجعلها تعمل بقدر أكبر من الذكاء. وكانت الملايين العشرة أو نحوها (بقيمة الدولار الحالية) التي تخصص سنويا لكل مجموعة توجه لإجراء الأبحاث الأساسية وأصبحت قوة رئيسية في تطور تكنولوجيا الكمبيوتر.

وحينما كنت طالبًا فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا تبينت أن حظى قد جاء فى إحدى الجامعات الثلاث التى ستمولها وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة، وكان من حسن طالعى أيضًا أننى التحقت بالكلية فى عام ١٩٦٤، وأصبحت بعد عشر سنين مديراً لمشروع الكمبيوتر متعدد النقاذ (ماك) والدى بدلت اسمه إلى معمل علوم الكمبيوتر وبحيث لا يكون أشبه بالهمبورجر

وإنما أقرب ما يكون إلى معمل للبحوث. وأعتبر ذلك أكثر الأوراق حظًا في حياتي المهنية، إذ منحنى ذلك أنا وزملائي مزية نادرة للنضج والوقوف على قدم المساواة مع مجال الكمبيوتر المثير بدرجة صارمة والتعجب من قدراته.. مع إحساسنا في الوقت نفسه بأننا أيضًا نمسك بدفة توجيه الأمور.

وقد كانت مساهمة وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة (أربا) في عالم المعلومات الجديد مساهمة مثيرة ومذهلة. ونستطيع أن ننسب الفضل لاستثماراتها فيما يقرب من نصف أو ثلث الابتكارات الكبرى التي تحققت في علوم وتكنولوجيا الكمبيوتر. وكان ذلك يشمل اقتسام الوقت وشبكات الكمبيوتر ولغات البرمجة البارزة مثل لغة ليسب(١)، ونظم التشغيل مثل نظام ملتيكس (الذي أدى إلى ابتكار نظام يونيكس)(٢)، والذاكرة الافتراضية ونظم أمان الكمبيوتر، ونظم الكمبيوتر المتوازية، ونظم الكمبيوتر الموزعة، وأجهزة الكمبيوتر التي تتعرف على صوت الإنسان، ونظم الرؤية، والذكاء الاصطناعي، ومحاولة فهم ومحاكاة الذكاء البشرى بوساطة الآلة، كما قدم العالم التجماري رقائق وحدات التشغميل بالغة الصغر (التي صنعمتها شركة انتل) وتحولت أجهزة الكمبيوتر من أجهزة معملية إلى أجهزة تباع للجمهور (بوساطة شركة ديجيتال ايكويبمنت) وظهر الكمبيوتر الشخصى (على يد شركات زيروكس وآبل وآي بي إم IBM وفق هذا الترتيب!) وقامت الصناعة (من خلال شركة ميكروسوفت بشكل خاص) بتطوير البرامج المغلقة صغيرة الحجم التي اعتبرناها جميعًا شيئًا مسلمًا به اليوم. وتشمل الأرباح الاقتصادية لكل هذه الابتكارات عشرة في المائة من الاقتصاديات الصناعية في العالم، أي ما قيمته حوالي بليوني دولار سنويًا في جميع أنحاء العالم. وهو عائد ليس بالقليل - إذ يمثل مائة ألف في المائة - بالنسبة للبليون دولار (حسب القيمة الحالية للدولار) التي أنفقتها وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة على أبحاث الكمبيوتر وخلال سنواته الأولى لتمويل انصف، هذه الابتكارات.

وبعض «القصص» التى تروج هناك توحى بأن الخطوة التالية الكبرى وهى إنشاء الإربانت قام بها العسكريون لتقليل إمكانية تعرض مواقع المعلومات المركزية للخطر. ويبدو ذلك صحيحاً ولكنه مجرد جزء من الحكاية. إذ أن نجاح تكنولوجيا اقتسام الوقت أدى إلى فرض ضغوط مالية ضخمة على وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة، فقد طالبت كل مجموعة بحثية من المجموعات

<sup>(</sup>۱) ليسب Lisp : من لغات البرمجة التفسيرية وتستخدم لتطوير لغات عالية المستوى لبرامج الكمبيوتر أيضاً. (المترجم) (۲) يونيكس Unix : أحمد نظم التشغيل الخاصة باقتسام الوقت. وهو من النظم العامة التي تم تطويرها في معامل بل. (المترجم).

التي تمولها الوكالة بتوفير المزيد من أجهزة الكمبيوتر الكبيرة باهظة الثمن لعملها الخاص. ففكرت الوكالة في زيادة فعالية تمويلها من خلال اقتسام المجموعات البحثية للأجهزة البعيدة.

وفى الوقت نفسه كانت العوامل التقنية قد بدأت تشير إلى الآفاق المثيرة لربط الأجهزة معًا، واستنادا إلى مجموعة هذه الأسباب عمل روبرت تايلور ولارى روبرتس، اللذان شغلا بعد ذلك منصب ليكلايدر، على تشجيع وتنشيط الأبحاث والمشروعات الخاصة بتوصيل أجهزة الكمبيوتر مع بعضها البعض، وأتذكر أننا كنا نعتبر ذلك فكرة جنونية. بيد أننى وزملاتي من الجامعات الأخرى كنا قد تعودنا تحويل الأفكار المجنونة إلى محركات للابتكارات الهامة، ولهذا حاولنا صنع لعبة رابحة من هذا العبث الواضح. وكانت النتيجة هي شبكة الإربانت الجد الأول لشبكة الإنترنت الراهنة.

وقد قام كل من بولت بيرانك ونيومان بإنشاء النموذج الأول لهذه الشبكة في عام ١٩٦٩. وبعد تعديل وضبط (العديد) من العيوب التي ظهرت في بعض الأجهزة، وبعد عرض عام للشبكة في عام ١٩٧٧، أخذ يتزايد الطلب على الإربانت. وعند منتصف السبعينيات، أصبحت هناك عدة مواقع عسكرية متصلة بالإربانت بالإضافة إلى ما يقرب من عشرين جامعة أخرى، وبدأ يتزايد الطلب عليها باطراد. وقد هيأ لنا إجراء الأبحاث من خلال الشبكة آنذاك فرصة الاتصال بالآلات البعيدة، بيد أنه مع تكرار ما حدث حول دوافع تكلفة اقتسام الوقت الذي أدى إلى حاسبات اقتسام الوقت، لم يتلاش هدف الاستفادة من الآلات البعيدة التي أدت إلى ظهور الإربانت.

وقد أدى عدم وجود معايير متفق عليها للاتصالات إلى تحويل جهود استكشاف واستخدام العوالم الثرية للآلات الأخرى إلى الممارسات في مجال تخمين اختصارات الكلمات أو الحروف الأولية وأوامر البرمجة – مثل محاولة دخول أرض مجهولة باستخدام علامات مكتوبة برموز غير مقروءة ، ومن حسن الطالع أن الابتكارات التي لم يخطط لها كفلت تحقيق تقدم جديد، إذ سرعان ما أصبحنا قادرين على تبادل رسائل البريد الإلكتروني ونقل الأبحاث والبرامج الفئية بحرية وسرعة بين الزملاء الذين يبعدون عن بعضهم البعض آلاف الأميال.

وآمل فى أن يتعلم الناس والمؤسسات المسئولة عن تمويل وإجراء الأبحاث الخاصة بتكنولوجيا وعلوم الكمبيوتر فى أنحاء العالم هذه الدروس القوية بدءا من اقتسام الوقت وحتى عصور توصيل الشبكات: فلا ينبغى أن تحصر نفسك فى أهداف ضيقة محدودة. ولتكن مرنا ولتؤمن بقدرات أولئك المهرة الطيبين الذين يعملون على حل المشكلات الجديدة. ولسوف يخرجون إلينا بنائج عظيمة ما كنت تتوقعها أنت ولا الآخرين.

وثمة درس آخر يستفاد منه اليوم والغد ألا وهو ضرورة العمل على أن تتجنب حاسباتنا المتاعب التى واجهها مستخدمو الإربانت أثناء تعاملهم مع النظم المختلفة التى لا تستطيع التفاهم مع بعضها البعض. وسوف يكتشف اللاعبون الكبار فى التسعينيات الذين يمجدون الألياف البصرية وفيديو الوقت الحقيقى وتكنولوجيا الواقع الافتراضى والوسائط المتمددة والتجارة الإلكترونية - أن أياً من هذه الأشياء المرعبة لن يكون مفيداً ما لم تستطع البرامج وأجهزة الكمبيوتر فى مختلف المواقع «فهم» بعضها البعض، على مستوى بدائى أولى على الأقل، بحيث نستطيع إجراء عمليات التبادل المطلوبة فيما بينها. وبدون التوصل إلى حلول صريحة ومباشرة لهذه المشكلات، سيكون ما لدينا من نظم كمبيوتر ذات تقنية متقدمة أشبه بغرفة تعج بالناس يخاطبون بعضهم البعض بلغات موسيقية منمقة لا يفهمها أى منهم. ونادراً ما يلتفت أحد اليوم إلى المحادثات المشتركة التى للآلات المتصلة أو المتشابكة بفهم بعضها البعض والعمل معاً دون التدخل المستمر من أى إنسان.

كذلك أدت الاربانت إلى ظهور نوع جديد من الناس، بالإضافة إلى إرساء قواعد البريد الإلكترونى ، وقواعد نقل الملفات بين مختلف أجهزة الكمبيوتر. ونحن نطلق على هؤلاء اسم السائحين لأنه يسمح لهم بالاتصال بآلاتنا من أماكن بعيدة واستخدام موارد المحاسبة المتقدمة لدينا مجاناً فى أوقات عدم استخدام باحثينا لها، وعادة ما يكون ذلك فى الفترة بين الساعة الواحدة والخامسة صباحًا. وكانوا عارسون الألعاب ويشغلون البرامج ويتصلون ببعضهم البعض وينا. وقد أصبح لدينا فى وقت ما ألف وخمسمائة سائح مسجلون فى حاسباتنا الأربع الكبرى. وكان لدى جامعتى ستانفورد وكارنجى مليون عدد مماثل. وكان انظامنا الأمنى "بسيطًا وفعالاً. فلكى تصبح سائحًا، لابد وأن تعرف شخصًا يضمنك فى أحد مراكز البحوث فى الجامعة. وهناك العديد من هؤلاء السائحين، الذين كانوا فى سن المراهقة آنذاك، ممن يعتبرون الآن من مشاهير قادة تكنولوجيا المعلومات فى المجالات الأكاديمية والصناعية. ويعد ذلك درسًا جيداً ينبغى أن يحتذى به الذين يرون أن شباب اليوم يجوبون شبكة الوب على نحو جنوني.

وقد كنت، بحكم عملى كمدير لأحد معامل البحوث الكبرى أخشى دائمًا من سلوك هؤلاء السائحين وما قد يوقعنا فيه ذلك من متاعب. ومن بين السيناريوهات المرعبة التي تكررت أكثر من مرة، السيناريو التالى: كان بعض الصغار يجمعون معلومات عن مختلف أنواع النبيذ وصناعة الخمر الخاصة بإحدى قوائم النبيذ. واكتشف عضو بالكونجرس من المعارضين لميزانية وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة نشاط هؤلاء الصغار، فاتصل بمدير الوكالة ووبخه متعللا بأن أموال

الضرائب الثمينة تخصص لأغراض تافهة، وأخبره بأن مخصصات الوكالة ستخفض أثناء دورة بحث الميزانية القادمة بمقدار خمسين مليون دولار. فاتصل بى المدير بدوره وهددنى بأنه ما لم يتوقف هذا العبث على الفور فقد تخفض بضعة ملايين من الدولارات من ميزانية المعمل، فأجبته بكياسة أنه إذا تم تقييد باحثينا وإصاقة حركتهم فلن يستطيعوا التوصل إلى النتائج العظيمة التى تتوقعها منهم وزارة الدفاع.

ولم تسفر هذه التهديدات والتهديدات المضادة المحتملة عن أى شيء ذى بال. إذ أن الجميع فى كل المعسكرات تفهموا قيمة احتلال الصدارة فى تقدم مجال الكمبيوتر وتطوير خبرة الخبراء الشباب فى هذا المجال. وبعد أن أثار الجميع القدر السلازم من الضوضاء والجدل الذى تفرضه عليهم مراكزهم استمرت الحياة فى مجراها الطبيعى.

وبما يؤسف له أن هذه الحكمة تتعرض الآن للخطر في الولايات المتحدة. إذ أدت إحدى المعارك التي كانت تدور حول خفض الميزانية في أوائل التسعينيات إلى إجراء الخفض المقترح في الجانب البحثي لميزانية وزارة الدفاع والذي بلغ بليسون دولار. وقد تم تقليل الخفيض في النهاية، ويشير ذلك إلى انتشار اتجاه عام في ذلك العصر الجديد الذي تشبع فيه المستولون الحكوميون بفكرة المحاسبة والمسائلة ، ومن ثم الإدارة المصغرة لمشروع البحوث للدولة. إذ يحاول الأشخاص المسئولون عن تخصيص الأموال للوكالات الحكومية تحقيق بعض المكاسب بين الناخبين والصحافة من خلال تخفيض النفقات التي تأتى بأرباح سريعة أو يمكن التعرف عليها بسهولة وهذا النقد اللاذع والذي يتمخذ مع ذلك طابعًا رسميًّا لا يختلف كشيرًا عن محاولة توفير الطاقة الكهربائية من خلال إغلاق نظم الحياة في إحدى المستشفيات. ويتحدث هؤلاء الناس ذوو النية الحسنة عن ضرورة «تشذيب» وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة والجامعات وترتيها بحيث تصبح منتجة مثل الشركات الوطنية. ومن الواضح أنهم يغفلون عائد الاستثمار الذي حققته وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة والذي بلغ مائة ألف في المانة والتي تسعى إلى تحقيقه. والأجدر بهم أن يعكفوا على دراسة متفحصة بالإضافة إلى دراسة ما قدمته الجامعات للولايات المتحدة من مساعدات جعلتها تحتل ولاتزال مكان الصدارة في واحد من المجالات القليلة التي لاتزال تتفوق الأمة فيها. ولنأمل ألا تؤدى أعراض رقصة الهولا هوب، التي تؤكد أن أية موضة لا تستمر أكثر من سنوات قليلة، إلى اندثار هذا النشاط. بل ومن الأفضل أن نأمل في أن تكون السيادة للحكمة والمنطق السديد. وأدت الإربانت إلى ظهور الإنترنت وشبكة الوب، عما يهيئ السبيل أمام سوق معلومات الغد. إذ سرعان ما أصبحت الإربانت نشطة فور بدء عملها أكثر نما كان متوقعًا لها، ومن ثم بدأ المجتمع يتحدث بحماس عن توصيل الشبكات المختلفة مع بعضها البعض، وعملت وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة على إضفاء الطابع الشرعى على هذه الأمانى والطموحات من خلال تخصيص مشروعات بحث لتوصيل الشبكات لتحقيق هذا الهدف.

وثمة ثلاثة نشاطات رئيسية أدت إلى الانتقال من الإربانت إلى الإنترنت الحالية. وكان أولها ورقة بحث أعدها عام ١٩٧٤ دروبرت كان الذى يعمل في وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة وفينت سيرف الذى يعمل بجامعة ستانفورد وكانت تتعلق بما أصبح معروفًا في النهاية باسم تى سي بي / آى بي TCP/IP (١) وهو وسيلة للتخاطب بين العديد من الشبكات المختلفة باستخدام رقم طويل. ويتمثل النشاط الشائي في تكوين سلسلة من المجموعات الأساسية التي عملت على توجيه معايير الإنترنت ودفعها قدمًا، والتي يدأت في بداية السبعينيات، وكان ذلك بمثابة انطلاقة كبرى على طريق وضع المعايير، إذ بدلاً من العمليات التي تتم من أعلى إلى أسفل التي استغرق تماسكها سنوات طويلة، شرعت المجموعات الجديدة في العمل بطريقة غير رسمية، فكانت تسعى وراء الأفكار والنصائح وتجرب فكرة سريعة هنا، وتتخلى عن إحدى الشفرات هناك، وترى ما إذا كانت ستأخذ بها بعد أن تكون قد تأكدت من صحتها. وهذه العملية التي كانت تبدو فوضوية عملت على دفع جهود التوصيل قدمًا. ومن المثير أن شبكة الوب سارت على الطريق نفسه مما يوحى بضرورة تشريع وتقين هذه الوسيلة الجديدة من وسائل وضع المعايير.

وقد عمل سيرف رئيسًا للمجموعة الأولى من هذه المجموعات الخاصة بالإنترنت حتى عام ١٩٨٧ عندما ترك وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة للعمل مع إم سى آى. وحل محله ديفيد كلارك وهو واحد من كبار العلماء الباحثين في معملنا. وكانت الإنترنت آنذاك ماتزال صغيرة تتألف من عشرات الشبكات ومئات أجهزة الكمبيوتر. وهنا يتدخل نشاط الحدث المثالث الهام، عثلاً في ظهور شبكات المنطقة المحلية التي تربط الأجهزة والمحطات التي توجد في مبنى واحد معاً. ويرجع ظهور شبكات المناطق المحلية على نطاق واسع إلى ابتكار بوب ميتكالف، وهو من خريجي معملنا، هو وزملاته لشبكة الإنترنت. ونظراً للنمو المتسارع لأجهزة الكمبيوتر والمحطات في عقد الثمانينيات، انتشرت محطات المناطق المحلية انتشار النار في الهشيم في أرجاء الولايات

<sup>(</sup>١) نى سى بى / آى بى: هى اختصار مصطلح «بروتوكول مراقبة النقل عبر الإنترنت Transmission Control (١) نى سى بى / آى بى: هى اختصار مصطلح «بروتوكول مراقبة النقل عبد الإنتران المترجم).

المتحدة ، وتزايد الطلب عليها من أجل الربط في مجال الإنترنت الذي كان في مراحله الأولى. ونظراً لأن المجموعة الستى كانت تعمل تحت رئاسة سيرف كانت معنية بالتطوير الأولى للإربانت، فقد واجهت في ظل رئاسة كلارك لها جميع المشكلات الخاصة برفع الأسعار لمواجهة الأعداد المتزايدة من المستخدمين.

وكان العالم يتجه أيضًا نحو التوصيل خارج وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة، إذ انسحب الجيش، الذى كان يريد أن يصبح لديه شبكة خاصة من الطراز الأول مزودة بخدمات جيدة ويمكن الاعتماد عليها، من الإربانت عام ١٩٨٣ وكون نسخة عسكرية منها أطلق عليها الشبكة العسكرية أو ميلنت. وفي منتصف عقد الثمانينيات أنشأت المؤسسة الوطنية للعلوم، حرصًا منها على دعم البنية الأساسية اللازمة للبحث العلمي في الولايات المتحدة، شبكة مؤسسة الأبحاث العلمية وخبراء التكنولوجيا للعمل معًا عن قرب. وقد عملت مؤسسة العلوم الوطنية على دفع الإنترنت قدمًا مع الامتداد الواسع للعمود الفقرى الذي يربط المواقع الرئيسية عبر القارية مع ابتكارات التوصيل الأخرى. وسارت على الدرب نفسه وكالات أمريكية أخرى مثل وكالة ناسا (الهيئة القومية للفضاء وعلوم الطيران) ، ووزارة الطاقة ، وكذلك منظمات ومعاهد من دول أخرى. وفي منتصف التسعينيات أصبح هناك عدد من مقدمي خدمات الإنترنت ذوى الكفاءة العالية، بما فيها شركات إيه تي آند تي AT&T ، وإم سي آي MCI، وسبرنت Sprint ويويونت عاسال وبي إف آي الها ألا تضم سوى أربعة وستين حاسبًا على الأكثر أصبحت تضم الآن (في عام 1997) ما يزيد لها ألا تضم سوى أربعة وستين حاسبًا على الأكثر أصبحت تضم الآن (في عام 1997) ما يزيد على مائة ألف شبكة متصلة تخدم عشرات الملايين من المستخدمين وتنمو بمعدل مائة في المائة سنويًا.

وبرغم غوها الملحوظ وفائدتها، إلا أن الإنترنت لم تصبح ظاهرة ثقافية واسعة الانتشار إلا بعد نزول شبكة الوب وأدوات التصفح مثل الموزايك والنيت سكاب السلازمة للتجوال عبرها إلى الشوارع. وقد ابتكر أداة التصفح شاب رياضي عمره اثنان وعشرون عامًا يعمل بالبرمجة، وهو مارك أندرسون كان يعمل في البداية في المركز الوطني لتطبيقات الكمبيوتر العملاقة، ثم انتقل للعمل في شركة نيت سكاب. وكانت شبكة الوب تنطوى على درس خفى في ذاتها: هو أن الحرفية التقنية لا تعنى شيئًا للجمهور العام. ذلك أن المستخدمين يهتمون بسهولة الاستخدام وسهولة نشر معلوماتهم في المقام الأول.

<sup>(</sup>١) الشبكة الأساسية Back Bone أعلى مستويات الهرم الشبكى وهي تعمل عادة بسرعة فائقة ودات تردد المبكات المتفرعة عنها (المترجم)

وأى فرد أو مؤسسة يريد عرض بضاعته أو بضاعتها على شبكة الوب ينشئ لنفسه صفحة مرجعية خاصة، يستطيع من خلالها عرض المعلومات. ويتم إبراز بعض الكلمات والصور الموجودة فى الصفحة. وعندما ينقر أى مستخدم على أى من هذه الأشياء المبرزة ينتقل إلى تفاصيل أخرى مدعومة بالصوت وبالصورة والبيانات - أو إلى صفحة مرجعية جديدة تماماً خاصة بشخص أو مؤسسة أخرى. وهذه الصفحة الجديدة تحتوى أيضاً على كلمات أو صور مبرزة، إذا نقر عليها ينفتح المزيد من الأبواب لمزيد من الغرف المليئة بالمعلومات. وقد تأخذك نفرة بسيطة إلى البيت الأبيض أو الفاتيكان أو إلى أحد قصور فيديو الجنس أو مكتب التجارة في بورصة طوكيو.

ولنتخيل ملايين الناس يقومون بتنظيم معلوماتهم وفقًا لهذه القواعد البسيطة من الربط. وهذا هو ما يحدث اليوم حيث يسير الناس والمنظمات في جميع أنحاء العالم وراء ردود الفعل التجارية والشخصية الساحرة لعرض بضائعهم وتبادلها. وتزداد شبكة الوب المكونة من هذه الصفحات المرجعية ضخامة وتعقيدًا وإثارة لأن كل هؤلاء من مختلف الأهواء والمشارب هم الذين يقومون بإعدادها وتنظيمها وربطها معًا. وحينما ابتكر تيم بيرنرز – لى شبكة الوب، كان يرى فيها عقلاً بشريًا ضخمًا دائم النمو تكون نتيجة ربط الكثير من معارف الأفراد في أنحاء العالم معًا.

والواقع أنه تم ابتكار شبكة الوب من خلال الجمع بين منهجين: يتمثل الأول فى خطة إعداد العناوين، مثل اسم الشارع وتحديد رقم الملفات والصور والصوت والفيديو المدرجة فى أى مكان داخل الإنسرنت. وكان المنهج الشانى يتمشل فى إعداد لغة بسيطة لتجميع هذه المعلومات داخل صفحات مرجعية (١) فى أى نوع من أجهزة الكمبيوتر ووضع مجموعة من المعاهدات والمواثيق لربط أى من هذه المعلومات ونقلها عبر الإنترنت (انظر الملحق أيضًا).

ويمكن تبسيط ما سبق بالقول بأن هذه الإسهامات الرئيسية كانت تجمع بين فكرتين قديمين: فكرة التوصيل وفكرة النص المرجعي<sup>(٢)</sup> وقد تناولنا التوصيل (التشبيك) بالبحث، أما النص المرجعي فهو نوع جديد من الكتب الإلكترونية يحتوى على كلمات مبرزة: ويكفى أن تنقر على إحدى هذه الكلمات حتى يعرض أمامك موضوعًا مفصلاً، سواء أكان ذلك نصًا أم رسمًا أو

<sup>(</sup>١) لقد آثرنا ترجمة تعبير "Home Page" بمصطلح «صفحة مرجعية» بدلاً من ترجمتها ترجمة مباشرة وذلك استناداً إلى أن هذه الصفحة تعد بمثابة مرجع يضم كل المعلومات الخاصة بصاحب الصفحة، ويمكن الرجوع إليها لمعرفة كل ما نريده عن صاحبها. (المترجم).

 <sup>(</sup>۲) فضلنا ترجمة تعبير Hypertext بصطلح النص المرجعى على أساس أن هذا النص يكون متصلاً بنصوص أخرى نعود إليها لمعرفة للزيد عن النقاط الواردة في هذا النص. (المترجم).

صوتًا أو فيديو، وإذا رغبت في إجراء المزيد من البحث والتدقيق في أي شيء يصادفك بعد ذلك يكفي أن تنقر عليه، وهكذا «دواليك». وتعد دوائر معارف الأسطوانات الملمجة – الخاصة بذاكرة القراءة فيقط CD-Rom خير مشال على وثائق النص المرجعي. وتكمن عبقرية شبكة الوب في توسيع فكرة النص المرجعي من مجرد عرض كتاب بهذه الوسيلة إلى تطبيقها على مجتمع أجهزة الكمبيوتر المتشابكة بأسره. وهذا هو الدرس الكبير الذي يستفاد منه في المستقبل، وهو جعل البيئة الأساسية بسيطة من حيث المبدأ ويحيث يسهل استخدامها واقتسامها فتنتشر بسرعة في أنحاء العالم. ومثل العديد من الابتكارات العظيمة، لم تتضح ببساطة شبكة الوب إلا بعد استعادة أحداث الماضي والتأمل فيها. إذ لم يتنبأ بها أو يبتكرها أحد من آلاف التقنيين الذين لديهم معرفة تامة بكل ما يتعلق بالتشبيك والنص المرجعي.. وذلك باستثناء «تيم برنرز – لي» وحده.

وتنطوى شبكة الوب على درس هام أيضًا، إذ رغم ما تنطوى عليه من إثارة، إلا أنها لاتزال تعج بالفوضى ، ولاتزال بعيدة كل البعد عن التحول إلى بيئة أساسية حقيقية للمعلومات فالاستكشاف هو أفضل سبيل للوصول إلى أى شيء ، وقد يستغرق هذا الاستكشاف ساعات طويلة مثل التجوال في سوق واسعة بها آلاف الشوارع والأزقة التي تعج بالبضائع، التي قد يكون معظمها مضجراً أو لا يلبي احتياجاتك ويتعين عليك مع ذلك أن تجوبها كلها لتجد في النهاية الجواهر القليلة.

وتوجد نظم تسمى «أدوات بحث» تساعدك على شق طريقك عبر هذا الدغل. وهذه الأدوات التى تحمل أسماء مثل ياهو وألتافيستا، تنقب ليلاً ونهاراً فى أرجاء شبكة الوب، وتحقق فى كل كلمة مبرزة تصادفها وتقوم بتخزين المواقع التى وجدتها فيها فى فهرس ضخم. ويكفى أن تكتب إحدى الكلمات الأساسية أو أية جملة تريدها، لتسارع بعرض قائمة فى جميع الصفحات المرجعية المدرجة فى فهارسها التى تضم الكلمات المتوافقة مع كلماتك السحرية. فإذا استخدمت فهرس «التافيستا» فى شهر يونية عام ١٩٩٦ للبحث عن «مارى، ملكة أسكتلندا» فسوف تحضل على ثلاثة عشر موقعًا. وإذا بحثت عن كلمة بيسبول فسوف تحصل على ٥٤٥٥٥ موقعًا. وهذا رائع ولكن عليك بعد ذلك أن تواصل التنقيب يدويًا فى هذه المواقع التى يصل عددها إلى نصف مليون موقع لتجد من بينها الأشياء التى تهمك.

وبالنسبة لأية سوق معلومات عاملة، لابد أن تؤدى هذه الفوضى إلى ظهور أدلة وأوراق صفراء وبرامج لا تكتفى بتجميع أزواج من الكلمات والمواقع بلا تفكير بل تعرض عليك صندوقًا مرتبًا مبطنًا بالمخمل ومليئًا بالمجوهرات، يتمثل في تلك الإجابات التي تتفق تمام الاتفاق أو تكاد

وتساؤلانك. وسيكون هذا التطوير صعبًا ويحتاج إلى عملية تحرير من جانب الإنسان لأن الآلات ليست بالذكاء الذي يسمح لها بإجراء هذا النوع من الترتيب والتنظيم بنفسها. ولكنه أمر هام وضروري، كما ينبغي أيضًا بذل الكثير من الجهد لتحويل شبكة الوب إلى بنية أساسية للمعلومات أيضًا وهذا ما سنبحثه في الفصل الرابع.

ويشير التأمل في أحداث الماضى إلى أن تطور الإربانت وتحولها إلى الإنترنت وشبكة الوب أدى إلى توفير التوصيل والربط مما أدى (على وجه التقريب) إلى إعادة ظهور مجتمعات عصر اقتسام الوقت، وكل ما كان حكراً على بضع عشرات من الناس في وقت ما، أصبح الآن متاحاً للملاين الذين يستطيعون إجراء عمليات البيع والشراء وتبادل المعلومات المفيدة مع بعضهم البعض، ويمثل ذلك كله البداية الآلية التي ستقوم عليها سوق المعلومات.

## حرب العناكب

وبعد أن تعرفنا على مصدر سوق المعلومات دعونا نفكر في الفاعلين الرئيسيين الذين يتطلعون لتشكيل مستقبلها وصياغتها، واستراتيجياتها لتحقيق ذلك.

يعد ثراء المحتوى بالنسبة لإحدى شركات الإعلام مثل ديزنى فى الولايات المتحدة أو شركة بيرتلزمان الأوروبية التى تمثلك قنوات كوابل تليفونية والآلاف من دور السينما واستوديوهات التسجيلات والصحف والمجلات بمثابة الوقود الذى يعمل على دفع سوق المعلومات إلى النضج. وبالنسبة لشركات التليفونات مثل شركة إيه تى آند تى AT&T دوتش تلكوم أو إن تى تى NTT اليابانية، تعد القدرة على نقل المعلومات من أى مكان إلى آخر بسرعة وبأسعار رخيصة، العنصر الأساسى من مكونات سوق المعلومات. وبالنسبة لشركات البرامج مثل شركة ميكروسوفت، فإن الملايين من أجهزة الكمبيوتر المتصلة لا بمكن استخداما استخداما تعاونيا مفيداً إلا إذا تحت تغذيتها ببرامج خيالية بارعة ومفيدة تعمل على ربطها معاً ربطاً فعالاً وهى تعرف بـ(التطبيقات القاتلة أو الأجهزة القاتلة) إذ أصبحت من أكثر المبيعات رواجاً. وبالنسبة لشركات الكمبيوتر مثل شركة آى بي إم IBM أو شركة إن إى سى NEC اليابانية، تعد سوق المعلومات مجرد عدد من أجهزة الكمبيوتر المتشابكة التى سيزيد عددها قليلاً على بليون جهاز فى غضون عشر سنين.

وتنجاذب هذه المشركات قوة مغناطيسية اقتصادية هائلة. وسوق المعلومات، كما سنرى في الفصل الحادي عشر، قد تؤثر على نصف إجمالي الناتج الوطني في كل دولة من الدول الصناعية.

وتصل قيمة ذلك في الوقت الراهن إلى تسعة تريليونات دولار في أنحاء العالم.

وترى كل شركة من هذه الشركات نفسها أنها اللاعب المسيطر وأنها لا تحتاج إلا إلى إبرام بضع صفقات مع الشركات «الأصغر» التابعة لكى تصبح القوة الدافعة لسوق المعلومات ، وسوف تسعى كل منها للهيمنة من خلال التحكم في إحدى النواحى الأساسية لعالم المعلومات الجديد.

وتمتلك شركات الإعلام والدعاية غالبًا وسائل التوزيع، ممثلة في كوابل التليفزيونات التي تصل إلى العديد من بيوتنا. وهي ترى أن وظيفتها ستقتصر على امتلاك أو شراء المعلومات بالجملة من منتجى الأفلام والأخبار، وربما يومًا ما كتالوجات محلات إل. إل. بين أوهارودز، وإعادة تغليفها وعرضها بشكل جذاب ثم توصيلها إلى ملايين المستهلكين من خلال وسائل البث أحادية الاتجاه غالباً. وهم يفتقرون إلى الخبرة في مجال نقل معلومات الآخرين، وليست لديهم أية رغبة في إنفاق أموالهم للقيام بذلك. ومن ذا الذي يستطيع لومهم على ذلك؟ وإحقاقًا للحق فإن بعض الشركات ترفض هذا الاتجاه، وقد بدأت بالفعل في تخطيط وتركيب أجهزة مودم ثنائية الاتجاه إذ تطمع شركة خدمات الطريق السريع رقم ١ للكوابل التليفزيونية القارية في تقديم خدمة رائعة ثنائية الاتجاه، بيد أن البث الإذاعي محدود الفكر كان لايزال سائدًا حتى منتصف التسعينيات.

وقد أثار هذا الاتجاه في الأذهان صورة ذلك العنكبوت الذي يتحكم في تدفق المعلومات ببذخ من الجسم إلى السيقان بتقييد شديد في سائر الاتجاهات الأخرى. وإذا جرى تكليف هذه العناكب بمسئولية تشغيل النظام السريع للمعلومات، فسوف تكون هناك شوارع ذات اتجاه واحد تخرج من الصرة المركزية. وهذا من شأنه أن يجعل الأسفلت يصل إلى كل منزل وكل مكتب ولكنه لن يكون بنية أساسية للطريق السريع بالمعنى الدقيق، لأنه سيكون من شبه المستحيل الانتقال من مكان إلى آخر. ومن سوء الطالع أن الكابل الذي يمر عبر جميع المنازل في منطقتك هو نفس السلك المحدد. ومن ثم إذا حاولت استخدام قناة تليفزيونية لبيع أفلام الفيديو التي تنتجها، فإنك بذلك تمنع الآخرين من استخدامها. وإذا أتيح لعدد محدود من الناس الاتصال على الخط بهذه الوسيلة، فسوف تنفد قنوات النظام ولن يكون هناك المزيد منها للآخرين.

وتعد بعض شركات التليفون بمثابة عناكب أيضاً، ولكن من نوع آخر: فهى تسعى للتحكم فى الخدمات التى سنقدم، فإدارات التليفونات الحكومية فى بعض الدول الأوروبية والآسيوية تعتبر نفسها مرافق للمعلومات قادرة على توفير العديد من الخدمات المفيدة التى يحتاجها عملاؤها. وهى لا تريد الاكتفاء بتوفير الطرق السريعة وإنما توفير السيارات ومحطات الوقود والمطاعم أيضاً.

وسوف يكون ذلك بمثابة سوق حقيقية للمعلومات لأن العديد من الخدمات التى ستباع وتشترى ستكون ملكهم وليست ملكنا نحن. وإحقاقًا للحق وحتى لا نجانب الصواب، ترى شركات أخرى للتليفونات أن دورها يقتصر على ما ينبغى أن تقوم به، وهو توفير بنية أساسية لنقل المعلومات. ومع ذلك وحتى بين تلك المساعى المستنيرة، نستطيع أن نتبين أعراض العنكبوت، المتمثلة فى الرغبة فى الرعبة

وتشكل شركات البرامج وأجهزة الكمبيوتر مجموعة أخرى من العناكب، وهى المجموعة التى تسعى للسيطرة على المنصات القريبة من المستخدم. وهى تأمل فى السيطرة على برامج التصفح والمكاتب، التى تعد أبواب سوق المعلومات ونوافذها. وسوف يعملون على تقديم منتجات جديدة من البرامج والأجهزة تستفيد من انتشار بيئة الكمبيوتر. وسوف يسعى كثيرون منهم لتقبيد قدرتك على استخدام منتجات أجهزة الكمبيوتر وخدماتها التى لا تشفق مع منتجاتهم من أجل حماية حصتهم فى الأسواق. ويماثل ذلك توفير نظام للطرق البرية يتحكم فيه مصنع وحيد للسيارات حيث يسمح لك بقيادة مختلف أنواع السيارات التى ينتجها ، ويجعل قيادتك لسيارات المصانع والأخرى أمراً بالغ المشقة والصعوبة.

وفى النهاية لن يكون أمام تلك العناكب المتحاربة من خيار سوى التخلى عن ميولهم ونزعاتهم العنكبوتية وقبول سوق المعلومات. وأنا على قناعة تامة بذلك، لأن كل مؤسسة كبيرة وصغيرة وكذا كل إنسان سيكون مستهلكا وموردا محتملاً للمعلومات والخدمات المعلوماتية. ولن نقف نحن الذين نمثل مئات الشركات والملايين من البشر والمؤسسات مكتوفى الأيدى، نخضع لسيطرة بعض الشركات التى تسعى لاحتكار سوق المعلومات. وسوف نساعد بأموالنا تلك الشركات التى تردد أصواتنا وتساعدنا على العمل والحياة واللعب فى الميدان نفسه.

ويمثل ذلك اختلافاً جوهريا بين عصر المعلومات وعصر الصناعة فنحن لا نستطيع صنع سيارات أو إنتاج سلع في منازلنا. ولكننا نستطيع يقيناً ابتكار معلومات وبيع أعمال مكاتبنا. وهذا هو الجزء الأكبر مما سينساب ويتدفق في سوق معلومات الغد، وهو لن يضم فقط المحتوى الذي تقدمه بعض شركات الإعلام. وفي مواجهة هذا الخضم الهائل من ضغوط السوق، لن يكون أمام العناكب من بديل سوى المساعدة في إنشاء البنية الأساسية للمعلومات إذا كانوا يريدون الاحتفاظ بأعمالهم والاستمرار فيها. وفي الوقت ذاته فإن الانغماس في حروب من شأنه أن يكلفنا ويكلفهم أيضاً التأخر نحو عقد من الزمان، وسوف يهدرون أموالاً طائلة بسبب ذلك.

وتعتبر السيطرة على الأنابيب التى تنقل معلوماننا عبر الشوارع أو عبر المحيطات من أهم الحروب التى سوف تنشب بين العناكب. ويرجع ذلك إلى أن الكثير من الأشياء المفيدة التى نريد القيام بها فى سوق المعلومات سوف تحتاج إلى بنية أساسية للاتصالات وهى التى تقوم بنقل المعلومات بسرعة إلى أكبر عدد عمكن من المنازل والمكاتب بتكلفة رخيصة وعلى نحو يعتمد عليه، ولكى ندرك إلى أين نسير وما قد يحدث فى المستقبل، دعنا نلقى نظرة متفحصة على استراتيجيات وقدرات شركات الأنابيب، التى تتمثل فى شركات التليفونات والكوابل التليفزيونية والأقمار الصناعية والنظم اللاسلكية لنقل المعلومات.

#### معركة الأنابيب

يزعم كثيرون من مستشرفى المستقبل أنه سيكون هناك فائز أوحد فى مجال التكنولوجيا. ويقول البعض إن هذا الفائز هو الألياف البصرية (١) ويقول آخرون إنه سيكون الكوابل متحدة المحور.

ويتنبأ آخرون أنه سيكون عندنا طبق قطره شمانى عشرة بوصة فوق أسطح منازلنا لالتقاط إشارات الأقمار الصناعية. ويؤكد البعض أن إحدى الوحدات التقنية التى تمت برمجتها برمجة خاصة والتى ستلحق بنهاية الأسلاك التليفونية النحاسية القديمة التى تمتد داخل منازلنا، ستكون كافية لتوصيلنا لسوق المعلومات.

ويوفر الإرسال التليفوني أكبر شبكة من الأنابيب في أنحاء العالم وهو رخيص ومناسب نسبياً. ومن سوء الحظ أنه يستطيع نقل كم محدد من المعلومات كل ثانية، وهو ما يعرف بسعة التردد أو عرض النطاق. ولا بأس بها عند نقل النصوص، ولكنها تكون بطيئة بالنسبة للأصوات بالغة النقاء، وتكون بطيئة للغاية عند نقل الصور وتكون من البطء بحيث لا يصلح استخدامها في نقل أفلام الفيديو.

ومن حسن الطالع أن الأسلاك التي تم مدها بتكلفة باهظة من سنترالات التليفونات المحلية إلى كل منسزل ليست محدودة على هذا النحو. والخطوط التي تربط المسافات البعيدة المستدة بين

<sup>(</sup>١) الألياف البصرية Fibre Optic شبكة للاتصال التليفوني تتألف من ألياف أو أنسجة بصرية يتم من خلالها نقل المعلومات بوساطة الضوء بدلاً من النبضات الكهربائية، لمسافات طويلة دون أن تفقد وضوحها. (المترجم).

 <sup>(</sup>٢) سعة التردد: مدى الترددات المتوفرة لإرسال الإشارات أو سعة حزم قناة الاتصال وتقاس بعدد المورات في
الثانية الواحدة أو بوحدات الهرتز. (المترجم).

السنترالات مصنوعة بالقعل من الألياف الزجاجية بنسبة مائة في المائة، ومعنى ذلك أنها ذات سعة تردد عالية. ومن ثم تستطيع شركات التليفونات تحديث مفاتيح التحويل التي تعمل بالكمبيوتر في سنترالاتها ومقابل بضع منات من الدولارات لكل مستخدم لتوفير موجات التردد اللازمة لإرسال أفلام الفيديو وباستخدام تقنيات النقل التي تم تطويرها مؤخراً. وسوف يتعين علينا نحن كمستهلكين شراء صندوق أنيق مزود بالعديد من المقابس اللازمة لمختلف الأجهزة ببضع منات من الدولارات أيضاً، ويشبه هذا الصندوق إلى حد كبير سماعات الاستريو الحالية المزودة بمقابس لتشغيل أجهزة الأسطوانات المدمجة، وأجهزة الفيديو والمسجلات ومكبرات الصوت، وسوف نقوم عندئذ بتوصيل التليفون وأجهزة التليفزيون والهاى فاى وأجهزة الكمبيوتر، وبعض الأجهزة المتخصصة مثل طابعات الصحف الشخصية ولكننا لن نستطيع إرسال أو استقبال أكثر من شعاع واحد من الفيديو في أى وقت من الأوقات. وسوف تعمل شركات التليفونات بعد ذلك خلال المقدين القادمين على استبدال الأسلاك النحاسية تدريجيًا بالألياف الزجاجية وذلك بمدها على طول الأفاريز في البداية ثم توصيلها إلى منازلناومكاتبنا بعد ذلك، عما يمنحنا سعة تردد عالية.

وتحتكر شركات التليفونات العالمية عملية التوصيل. إذ أنها تقوم بالفعل بتحويل ونقل المثات بين حوالى سبعمائة مليون منزل ومكتب. ويلاحظ أنه يمكن الوثوق بها والاعتماد عليها تمامًا، إذ أنها تواظب على تقديم خدماتها حتى في حالة انقطاع التيار الكهربائي. فمن المؤكد أن جهازك الشخصى قد تعطل خلال عشرات الساعات القليلة الماضية. ولكن هل تذكر متى تعطل تليفونك أخر مرة؟ ربما منذ سنوات، هذا إذا كان قد تعطل على الإطلاق. وتستطيع شركات التليفونات أن تضيف بسهولة صندوق بريد إلكتروني إلى كل رقم تليفوني لاستقبال وتخزين الرسائل الصوتية والصور والبيانات وأشياء أخرى كثيرة. وبالنسبة للذين لا يريدون شراء أجهزة كمبيوتر أو إزعاج أنفسهم بها، قد توفر لهم شركات التليفونات الإمكانات الأساسية لدخول سوق المعلومات مقابل رسوم تأجير أو رسوم شهرية محددة. وتستطيع شبكة التليفونات أن تدعم أيضًا سوق المعلومات من خلال منظومة الاتصالات الخلوية. إذ امتدت وسائل الاتصال المحمولة وانتشرت أيما انتشار ومع انتشار التليفونات الخلوية، تستطيع الدول النامية الترابط وتعميم الاتصال داخل حدودها وكذلك الاتصال بيقية أرجاء العالم دون الحاجة إلى مد سلك واحد في باطن الأرض ، ويمكن تركيب هذه الشبكات الخلوية في وقت قصير وبتكلفة زهيدة. ومع ذلك فإن الشبكة الخلوية ترديد صغيرة عما يحول دون استخدامها في نقل صور الفيديو، على الأقل لنوفية تكون ذات سعة تردد صغيرة عما يحول دون استخدامها في نقل صور الفيديو، على الأقل لنوفية تكون ذات سعة تردد صغيرة عما يحول دون استخدامها في نقل صور الفيديو، على الأقال

فى ظل التكنولوجيا الراهنة المتاحة، كما أن تركها تعمل لفترة طويلة يكون باهظ التكلفة. وكذلك لا يمكن الاعتماد عليها فى نقل البيانات. ويلاحظ أن أجزاء من شعاع الاتصالات تفقد أثناء انتقال النيفون المتحرك من الراسل / المستقبل المحلى إلى الراسل / المستقبل الذى يليه. ويمكن التسامع فى ذلك بالنسبة لأية محادثة عادية ولكن لا يسمع به فى نقل البيانات لأنه يفسدها عما يتطلب تكرار عملية النقل. ومع ذلك سيشهد العقد القادم تطورات وتحسينات ملحوظة مما سيؤدى إلى التغلب على معظم هذه المشكلات، ومد نطاق سوق المعلومات إلى الدول الأقل نموا والمناطق المنفرية فى العالم بأسره، بالرغم من أنها ستظل ذات سرعات بطيئة نسبياً. ويلاحظ أن الكوابل (التليفزيونية) متحدة المحور (١١) موزعة فى أنحاء العالم توزيعاً غير عادل، ففى عام ١٩٩٦ كان تسعون فى المائة من المنازل فى الولايات المتحدة تستطيع الاتصال بالكوابل، وكان خمسة وستون فى المائة نقط منها لديها خدمة كابلية متفاعلة. وكان معدل وصول هذه الخدمة فى السنة ذاتها فى أرجاء أوروبا نحو ٧٧ فى المائة مع ملاحظة أنها كانت تغطى بالكامل تقريبًا كل من بلجيكا وهولندا ويافاريا ولم تكن هذه الخدمة تصل إلى أية منطقة على الإطلاق فى اليونان. وفى آسيا وأفريقيا بدأت بالكاد خدمات الكوابل التليفزيونية.

ويبدو للوهلة الأولى أن الكوابل ستكون ذات سعة تردد تفوق كثيراً سعة تردد الخطوط التليفونية لأنها تستطيع نقل أفلام الفيديو. وما يلفت النظر أن نفس الكابل الذى يصل إلى منزلك بمر عبر جميع المنازل الأخرى في المنطقة، في حين أن كل منزل يكون مخصصاً له زوج من الأسلاك التليفونية المتصلة بستترال التليفونات. وينطوى حفر الشوارع لمد الكوابل الفردية أو الخطوط المصنوعة من الألياف لكل منزل على حدة على تكلفة باهظة تحول دون تنفيله. ونتيجة لذلك تعمل شركات الكوابل على تطوير أساليب من شأنها أن تحشد المزيد من القنوات داخل نفس الكابل متحد المحور (من خلال وسيلة تعرف باسم "الضغط" سيتم شرحها في الملحق) وهذه التكلفة سيكون لها ما يبررها لأنها تتيح لهم تقديم خدمة الأفلام عند الطلب، والاستحواذ على نسبة كبيرة من الثلاثين بليون دولار التي تمثل حجم سوق تأجير شرائط الفيديو على مستوى نسبة كبيرة من الثلاثين بليون دولار التي تمثل حجم سوق تأجير شرائط الفيديو على مستوى العالم، وسوف تسراوح الاستشمارات اللازمة لذلك بين عشرة إلى عشرين في المائة من الاستثمارات اللازمة لتحديث المنظومة التبليفونية، مع ملاحظة اللازمة لتحديث المنظومة التبليفونية، مع ملاحظة

<sup>(</sup>١) الكابل متحد المحور Coaxialcable : كابل يحتوى على موصل داخل موصل آخر ويستخدم عادة لتوصيل معدات بصرية (فيديو) أو للاتصال المتعدد بين خطوط هاتف عامة. (المترجم)

ميل الكفة قليلاً لصالح الكوابل في الأمد القصير. ويبدو أن أيًا من المنهجين سينطوى - في الأمد البعيد - على ميزة جوهرية لسوق المعلومات من حيث تكلفة سعة التردد الموجى، إذ أن المزية تكمن في مكان آخر.

وتكمن قوة شركات الإعلام والكوابل في قدرتها على توفير إمكانية الوصول إلى المحتوى، المتمثل في آلاف الأفلام، والتسجيلات والكتب وغير ذلك. وتكمن مزية شركات التليفونات الطبيعية في القدرة على التوصيل والتحويل. وإذا كانت شركات الإعلام والكوابل هي التي ستكون مسئولة عن توفير المحتوى المعلوماتي لسوق المعلومات بكامله، فإن كلا الطرفين عندئذ التليفونات والكوابل / الإعلام - سيكونان متنافسين متعادلين، أحدهما يملك الاتصال والآخر لديه المحتوى. بيد أن الواقع يشير إلى أن ملايين من الناس والمؤسسات هي التي ستقدم المحتوى من خلال قيامهم بالبيع والشراء وتبادل المعلومات وحرية العمل المعلوماتي.

وبدأت الخدمات التليفونية التقليدية التي تقدمها شركات التليفونات تواجمه بالفعل تحدياً من الملفونات الإنترنت، وها يترتب على ذلك من إمكانية محادثة أى شخص فى أى مكان من العالم مقابل المصاريف الشهرية الثابتة التي يتقاضاها مقدم الخدمة الذى تتعامل معه، ومع تطبيق هذا الأسلوب قد تشهد أيضاً خدمات تليفونية جديدة ومثيرة تجمع بين الصوت والأشكال المرثية وغيرها من تطبيقات الإنترنت، وبرغم أن ذلك قد يصلح للتطبيق بالنسبة لعدد قليل من المحادثات التليفونية، إلا أنه لا يمكن التنبؤ بما سيحدث لأسعار الخدمة ونوعيتها إذا ما ترددت وغت. ولا تستطيع الإنترنت الحالية توفير الخدمة الليفونية فى جميع أنحاء العالم تمامًا مثلما أن المنظومة التليفونية الحالية لا تستطيع توفير خدمة الإنترنت لجميع أنحاء العالم مع استمرار انصال مئات الملايين من الناس بها لساعات طويلة.

وبالمقارنة تتمنع شركات التليفونات بحكم خبرتها في توفير سبل الاتصال لملايين الناس فيما يبدو مزية أصلية نفوق ما تتمتع به شركات الكابلات، أما فيما يتعلق باستغلالها لها فهذه قصة أخرى مختلفة. إذ أن شركات الكابلات مشغولة وتتحرك بسرعة نحو الاهتمام بهذه القضايا الملحة وقد ينتهى الأمر بتفوقها على شركات التليفونات وذلك بفضل تعاونها مع ناقلات المسافات الطويلة.

وتعد وسائل الاتصال عبر الأقمار الصناعية من الأنابيب التكنولوجية الأخرى الهامة. إذ أن قمراً صناعياً واحداً ثابت المدار - وقد أطلق عليه هذا الاسم لأن مداره يجعله ثابتاً فوق نقطة معينة

من سطح الأرض – يستطيع توفير تدفق المعلومات في اتجاهين من خلال أطباق صغيرة مركبة خارج منازلنا ومكاتبنا، بحيث تقع جميعًا داخل نطاق القمر الذي يعطى ملايين الأميال المربعة. وتعتزم شركة إيه تي آند تي AT&T إطلاق منظومتها للقياس الصوتي (فويس سبان)، التي تتألف من ستة عشر طائراً محلقاً من هذه الطيور، حيث تطمح إلى خدمة عشرات الملايين من الناس وتزويدهم بخدمات الصوت بالغ النقاء والفيديو والبريد الإلكتروني والفاكس والتطبيقات الأخرى لتليفونات الكمبيوتر الشخصى المستقبلي. وتعد منظومة شركة هيوز سبيس Hughes والية منظومة أخرى مماثلة تتألف من عشريين طائراً تسعى لنحقيق المطامح ذاتها. وسوف يتم إطلاق هذين النظامين مع انتهاء القرن الحالي.

ونظراً لأن هذه الأقمار الصناعية ثابتة المدار تكون بعيدة عن بعضها فإنه يحدث تأخير يصل إلى ربع ثانية بين المحطتين الأرضيتين التى تصلهما ببعض، ويعتى ذلك أن دورة رحلة الانتقال الكاملة تستغرق نصف ثانية. وهذا التأخير لا غبار عليه بالنسبة لنقل الصوت وبعض تطبيقات الكمبيوتر ولكن لا يمكن السماح به بالنسبة للتطبيقات الأخرى التى تستلزم انتقال البيانات جيئة وذهابًا.

وهناك ابتكار مشير لا يزال في طور الإعداد من شأنه أن يقلل هذا التأخير بدرجة كبيرة ، وهو يتمثل في منظومة الأقمار الصناعية ذات المدار الأرضى المنخفض، وسوف توضع من خلالها مئات الاقمار الصناعية في مدارات منخفضة سريعة الحركة تغطى أنحاء الكرة الأرضية. ويقوم بيل جيتس مدير شركة ميكروسوفت وكريج ماكو مؤسس شركة ماكو للاتصالات، بالاشتراك مع آخرين بتوفيس رأس المال الخاص اللازم لتتحويل هذا الحلم إلى واقع من خلال شركة تيليرسيك التي يملكونها. وتعد منظومة شركة موتورولا المعروفة باسم إريديوم ومنظومة جلوبال سنار الخاصة بشركة لورا إيروسبيس من المنظومات الأخرى للاقمار الصناعية ذات المدار الأرضى المنخفض التي تحدوها مطامع مماثلة ، ولكنها تختلف في عدد الأقمار الصناعية وموجات التردد المستخدمة وعلى عكس الأقمار الثابتة جغرافيًا، نجد أن الأقمار الصناعية ذات المدار الأرضى المنخفض تنتقل بسرعة من أفق إلى آخر في خلال دقائق معدودة، لذلك يجب أن تطلق إشارات المناعية النظرية ولكن لابد من إثباته عمليًا ودخوله حيز الواقع قبل أن نستطيع مشاهدته في مكانه الناحية النظرية ولكن لابد من إثباته عمليًا ودخوله حيز الواقع قبل أن نستطيع مشاهدته في مكانه اللائق في المستقبل بين الأنابيب.

وتنمثل المزية الكبرى في الأقمار الصناعية في أنها تستطيع الوصول إلى أى إنسان في أكثر مواقع العالم عزلة، سواء كان على قمة أحد الجبال في نيبال أو في بحيرة ضحلة في إحدى جزر المحيط الهادى الصغيرة ولا توجد أية وسيلة أخرى للقيام بذلك بمثل هذه البساطة، كما يمكن استخدامها لخدمة الضواحي المتناثرة وتوفير حزم ضخمة من المعلومات السريعة أحيانًا لمن هم في حاجة إلى موجات ذات تردد منخفض نسبيًا.

وبينما يتجادل الناس حول من سيكون الفائز في حروب الأنابيب وهل هو شركات التليفونات أم الأقمار الصناعية أم الكوابل، قد يظهر في الأفق منافس آخر على حين فجأة، ممثلاً في منظومة الاتصال اللاسلكي ذي الخلية بالغية الصغر. وهي منظومة خلوية ذات جزئيات شديدة الكثافة قد تمتد فيها الخلية – التي تمثل الوحدة الأساسية للمنطقة التي يغطيها جهاز استقبال إرسال واحد لنغطى مدينة كاملة بدلاً من بضعة كيلو مترات سريعة. وصناديق الإرسال/ الاستقبال الصغيرة المركبة على ناصية كل شارع سوف تصل إلى كل مكتب ومنزل وسيارة، وكذا كل عابر سبيل وكل راكب دراجة وكل متزلج في هذه المنطقة وسوف تكون سعة التردد الموجى من الضخامة بحيث تصلح للفيديو لأنه سيكون هناك عدد أقل من المحادثات في الخلية الواحدة، كما أن الطاقة اللازمة للنقل ستكون ضئيلة لأن الإشارات ستسير لأمتار قليلة فقط بدلاً من السفر لعدة كيلو مترات. والأهم من هذا كله أن ذلك لن يحتاج إلى إخراج أحشاء الشوارع وبالتالي ستنخفض التكلفة.

وينبغى أن يجد مقاولو الخلايا اللاسلكية بالغة الصغر مكانًا لتركيب جميع هذه الصناديق الصغيرة بحيث تستطيع الاتصال ببعضها البعض وبالسنترالات المركزية التابعة لها. ومعنى ذلك أن شركات التليفونات والكوابل التي تملك أعمدة المرافق والأنابيب المدفونة في الأرض، قد تلعب دورًا كبيرًا في هذه المنظومة المفاجئة، كما يعنى أيضاً أن اللاعبين غير المتوقعين مثل شركات الطاقة والغاز والمياه والصرف الصحى، التي تملك أيضًا حقوقاً ضخمة في المرور، قد تقوم بدور كبير. وسيتعين على المنظومات اللاسلكية ذات الخلايا بالغة الصغر أن تثبت كفاءتها وإمكانية الاعتماد عليها، فهي لاتزال تعمل حتى الآن على الورق وبنماذج صغيرة طورتها شركات أخرى عديدة مبتدئة. وقد يتبين أن صيانة الصناديق ستكون مكلفة. وسوف تحتاج هذه المنظومات أيضًا إلى توفير إمكانية التحويل التي تتمتع بها شركات التليفونات لكي تصل إلى مواقع بعيدة.

وسوف تكون الحرب التي ستنشب بين مالكي الأنابيب حرباً ضروساً وموجعة. وتتنافس

شركات الإعلام والبرامج والكمبيوتر عادة على اجتذاب العسلاء. ويضاضل العملاء أيضاً بدورهم عادة بين الموردين المختلفين عند شراء سلعهم. ويشهد عالم الاتصالات، من ناحية أخرى، احتكاراً قانونياً أو فعلياً منذ عشرات السنين. ولم يعتمد الموردون ولا العملاء على وجود بيثة تنافسية. وقد حدث هذا الاحتكار لأنه عند إنشاء منظومة التليفونات، كان على المكومات أن تقدم لشركات التليفونات عائداً شهرياً مضموناً بحيث يقدم على توفير رءوس الأموال الضخمة اللازمة لمد الأعمدة وحفر الشوارع وضمان إمكانية الوصول العالمي إلى كل موقع، حتى وإن كان في الريف.

ومن أهم النتائج التى ترتبت على إصدار قانون الاتصالات لعام ١٩٩٦ فى الولايات المتحدة أن أى شخص تقريبًا يستطيع التنافس على توفير الوصول إلى بيتك، واللاعبون الكبار فقط مثل شركات التليفونات والكوابل هم الذين يستطيعون عملياً تحمل التكلفة الباهظة اللازمة لذلك. وقد أصدرت الجماعة الأوروبية وكل حكومة من الحكومات التابعة لها تفويضًا بالخصخصة والقضاء على الروتين. وسوف تتبع اليابان على الأرجح النموذج الأمريكي وذلك بتقسيم شركة إن تي تي التي تعد أكبر شركة تليفونات في العالم في الوقت الراهن، إلى عدة شركات (قلبقصل إلى سبع وفقًا لما تردده الشائعات) مستقلة ولا تخضع لقواعد الروتين. وتعد خصخضة قطاع الاتصالات عالميًا وتحريره من الروتين أمراً حتمياً مع تنافس الاقتصاديات العالمية مع بعضها البعض ومع سعى الناس للحصول على خدمات مرتفعة الكفاءة ومع اندفاع جميع أنواع الناقلات عبر القومية لاستغلال سوق المعلومات الناشئة.

ومع ذلك ثمة ملحوظة تحذيرية ينبغى الإشارة إليها، إذ على الرغم مما يبدو من أن عصر احتكارات الانصالات الوطنية في سبيله إلى الانتهاء، إلا أن هناك احتمالاً قويًا لاستمرار بقاء هذه الاحتكارات، وسوف يتم القضاء على الروتين وسيختفى من الناحية القانونية، ولكنه سيظهر من جديد مع ظهور عدد محدود من المتحالفات القومية وانتشارها في أنحاء العالم. وقد بدأت «الرقصة» بالفعل.

وبالطبع ليس ثمة سبيل جازم لمعرفة كيف ستحل حرب الأنابيب. وكل ما نستطيع التنبؤ به بشىء من الثقة أن أنواع التكنولوجيا للختلفة سوف تسهم فى تقدم سوق المعلومات، لأن كل منها ينطوى على مزية فريدة من نوعها. ولا ينبغى البحث عن فائز أوحد أكيد فى هذه الحرب كما توحى الآراء للخادعة، بل سيكون هناك توازن بين عدة فائزين. كما نستطيع التنبؤ أيضًا بثقة بأن

التردد الموجى والاعتمادية سيزداد باطراد خلال العقديين القادمين بسبب الاحتياجات الملحة والمنزايدة للمستخدمين والمكاسب الاقتصادية المرتفعة المتوقعة، وتوافر التكنولوجيا اللازمة لتحقيق هذه التوقعات.

ومن المتوقع أيضًا بالنسبة لنا كمستخدمين، أن نواجه موقفاً عاثلاً لحروب مكالمات المسافات البعيدة الراهنة الدائرة في الولايات المتحدة. وسوف يغمرنا مقدمو الخدمة بفيض من الحدمات المغلفة بمهارة فاثقة وبأسعار محسوبة أيضًا بمهارة، وسوف نتوه وسط هذه الخيارات المربكة فيما يتعلق باتخاذ القرار. وعليك أن تتأهب وتعد العدة. فلا ريب أنك ستسمع عن شركة التليفونات وشركة القمر الصناعي، والشركة الملاسلكية وشركات جديدة مستعدة لتوليف خدمات هذه الأنابيب وجمعها معًا في صندوق واحد ويساع لك بحيث يتصل بخط التليفون والكابل التليفزيوني، ويكون مزوداً بطبق صغير وهوائي مركب في أحد جوانبه: وسوف يعمل القضاء على الروتين أيضا على تزايد الاتجاه نحو تعدد المعروضات والسلع والحروب بين الأنابيب.

وتعود بنا هذه الفكرة إلى الحرب الكبرى بين العناكب، بمن فيهم أصحاب الأنابيب، فأرض المعركة واسعة عمدة، ومتباينة بحيث لا تستطيع مؤسسة واحدة أو حتى مجموعة مؤسسات أن نكسب المعركة كلها. وينبغى أن تركز كل شركة من هذه الشركات على ما تستطيع القيام به على أفضل وجه، وأن تعمد إلى تنفيذه. وينبغى أن تعمل جميع الشركات بالتعاون مع منافسيها من أبطل بناء (أو على عدم إعاقة بناء) بنية أساسية مشتركة للمعلومات. وهذه الأمنية ليست مثالية، وإنما هى دعوة للإجراءات العملية التى تستطيع هذه الشركات أن تقوم بها، والتى ينبغى لها أن تعمد إلى تنفيذها، والتى تتمثل فى توفير برامج مشاركة رخيصة (بل ومجانية)، ونشر التوافق بين المنتجات والحدمات وتوسيع نطاقه، والمشاركة فى الجهود الرامية إلى وضع قواعد ثابتة بين مقدمى المعلومات والمستهلكين. ومن اللافت للنظر أن التعاون بشأن إقامة بنية أساسية مشتركة هو أفضل شيء نقوم به هذه الشركات من أجل قيام منافسة إيجابية سليمة فى المستقبل. ويماثل فا يتمين على فرق كرة قدم أن تضعله قبل أن تستطيع التنافس مع عدم وجود ملعب. ومع وجود البنية الأساسية للمعلومات، تستطيع جميع الشركات عندئذ استخدامها لممارسة إيداعها وجود البنية الأساسية للمعلومات، تستطيع جميع الشركات عندئذ استخدامها لمارسة إيداعها مركزها. وثمة قدر كبير من التعقيد والمال والأمل فى كل مجال من هذه المجالات الكبرى بحيث مركزها. وثمة قدر كبير من التعقيد والمال والأمل فى كل مجال من هذه المجالات الكبرى بحيث مركزها. وثمة قدر كبير من التعقيد والمال والأمل فى كل مجال من هذه المجالات الكبرى بحيث

#### الأعمدة الخمسة لعصر المعلومات

لقد استعرضت بالفعل عدداً من المزاعم المؤكدة بشأن المستقبل وسوف أعرض المزيد منها. وبعض هذه الرؤى قائم على الأبحاث الحالية المتقدمة، ويعتمد بعضها الآخر على الدروس المستفادة من تاريخ علم الحساب. ويعتمد الكثير منها أيضاً على الأسس التي تحكم طريقة عرض أجهزة الكمبيوتر للمعلومات ونقلها ومعالجتها. ويكفى أن نتخيل محاولة فهم احتمال ظهور السيارة منذ قرن بدون معرفتنا بآلة الاحتراق الداخلى والوقود والإطارات. وقد يقودك ذلك الاعتقاد بأنك قد تستطيع يوماً ما أن تقود سيارتك من نيويورك إلى سان فرانسيسكو في ساعة واحدة. ويكنك أن تتنبأ عندئذ بكافة أنواع الأشياء المثيرة المترتبة على الآثار الاجتماعية للسيارة، إذ يستطيع كل واحد مشلاً، الانتقال إلى مقر عمله أيّا كان المكان الذي يعيش فيه، ومن ثم يظل أفراد والأسرة مع بعضهم البعض. ولا يختلف ذلك في شيء عن سوق المعلومات.

ومع وضع ذلك في الاعتبار، سوف أقدم هنا موجزاً مختصراً للأساسيات بحيث تستطيع التمعن فيما يدور حولك اليوم والتدقيق فيه بنفسك، ورسم استنتاجاتك الخاصة للمستقبل، والحكم بنفسك على التنبؤات والتكهنات التي عرضتها أنا والآخرون. وينبغي أن أشير إلى أن ذلك سينطوى على بعض المفاجآت، ومنها على سبيل المثال الرآى القائل أن المعلومات ليست مجرد نص وصورة وفيديو وإنما تتمثل أيضًا في العمليات الفعلية التي تنقل هذه الأشياء. ويلاحظ أن بحث القضايا الإنسانية والتقنية شيء مهم. وعلى أية حال فهذا كتاب يتناول القوى المشتركة للإنسانية والتكنولوجيا. ولا نستطيع أن ننحى أيًا منهما جانبًا.

والمعلومات بالطبع هي الأساس الذي تقوم عليه سوق المعلومات. ولكن ما هي المعلومات؟

- إن تاريخ اليوم يعد بمثابة معلومات، وكذا حالة الطقس في الغد والاتجاه الذي تسير فيه
   إحدى السفن ووزن الطفل حديث الولادة.
- \* ومحتويات مذكرة مطبوعة معلومات، وكذا محتويات جميع الكتب المطبوعة ، ومحتويات متحف اللوفر وكل المتاحف الأخرى.
- \* وأصوات الطيور والخطب الرئاسية معلومات، وكذلك برامج الإذاعة وجميع القطع الموسيقية التي عزفت والتي ستعزف.
  - \* وجميع شرائط الفيديو والأفلام التجارية البالغ عددها عشرين ألفا تعتبر معلومات.

- \* وعملية تصميم منزل أو سيارة هي معلومات، وكذا معظم العمل المكتبي الذي يقوم به مئات الملايين من البشر.
- الأوامر العسكرية ونتائج الفحوص الطبية ، وتوجيهات البرلمان معلومات، وكمذا جميع إجراءات الأعمال ، وتجميع برامج الكمبيوتر.

يوصف جهار الكمبيوتر بأنه معلومات، وقد نصبح نحن أيضًا معلومات يومًا ما إذا حطمنا الغموض البيولوجي لوجودنا.

وعلى ذلك فإنه ليس من السهل تعريف المعلومات، ولذا كان لابد من عرض تلك الأمثلة. وعلى أية حال فإن ما يهم سوق المعلومات هو بضع نقاط أساسية عن طبيعة المعلومات.

أولاً: يتعامل البشر مع المعلومات على مستويات ثلاثة: فنحن نتلقاها بحواسنا جميعا، ثم نقوم بمعالجتها بجهازنا العصبى ثم بالدماغ على نحو معجز ومجهول تماما. ونقوم أيضا بإخراجها حينما يصدر الدماغ أوامره إلى العضلات لكى تتحدث وتصرخ وتومئ وتكتب.

ثانيا: قد تكون المعلومات اسماً أو فعلاً. والنصوص والأصوات ، والصور والفيديو هى أسماء معلومات لها أسماء مثل التوراة والمرسيليز (أو النشيد الوطنى الفرنسى) وسنار ترك. أما برامج الكمبيوتر التى تحول النصوص والصور وتؤدى الأعمال فهى أفعال معلومات لها أسماء مثل برنامج وورد وفوتو شوب ولوتس 1-1-1. والبشر ينتجون المعلومات بشقيها: الاسم (عمثلاً في الحديث والكتابة والإيماءات) والفعل (عمثلاً في تشغيل العمل المكتبى باستخدام عقولهم).

وسواء أكان الذي يتلقى المعلومات ويحولها ثم يخرجها جهاز كمبيوتر أم إنساناً، فإن ما يتم إنجازه هو في الأساس عمل معلوماتي لتذكرنا بهذا الاختلاف.

ومعظم الناس لا يفكرون فى العمل المعلوماتى حينما يفكرون فى المعلومات. ومع ذلك يعد العمل المعلوماتى جزءاً رئيسيّا بالنسبة لسوق المعلومات وسوف يتدفق عبره مثل سائر الأشكال السلبية المعروفة للمعلومات، فهو يشكل جزءاً ضخماً مما سيتم بيعه وشراؤه وتبادله بحرية. والعمل المعلوماتى هو العمل الذى قام به د. كيس حينما شخص مرض الرجل المسن فى روبى كريك وهو العمل الذى قام به محاكى السيارة المرسيدس الذى يعمل تلقائيًا فى متجر بادربورن العالمي.

<sup>(</sup>١) برامج كمبيوتر للكتابة والرسم والتصميم (المترجم).

ثالثًا: ليست المعلومات هي ذات الشيء المادي الذي يحملها، إذ إن مجموعة من الكتب تتألف من عشرين مجلداً وأسطوانة مدميجة واحدة لذاكرة القراءة فقط CD-ROM تحوى نفس المعلومات الموسوعية. وقد تباع إحدى لوحات رينوار (١) العارية في إحدى المزادات بشلائة وعشرين مليون دولار، بالرغم من أن معلومات الملوحة نفسها المرسومة على القماش، قد تباع في المتجر الملحق بالمتحف بعشرة دولارات عند طباعتها على ملصق إعلاني.

ومجرد قبولنا بأنه يمكن وصف عدد كبير من الأشياء المادية والأحداث والأعمال بأنها معلومات، فإننا نصبح على بعد خمس خطوات فقط من فهم الأسس الحقيقية لعصر المعلومات وأعمدته الخمسة:

- ١- تستخدم الأرقام لتمثيل جميع المعلومات.
- ٧- يعبر عن هذه الأرقام بالأصفار والآحاد.
- ٣- تقوم أجهزة الكمبيوتر بتحويل المعلومات من خلال إجراء عمليات حسابية على هذه
   الأرقام.
  - ٤- تقوم نظم الاتصالات بتحريك المعلومات ، ونقلها من خلال تحريك هذه الأرقام ونقلها.
- ه- تندمج أجهزة الكمبيور ومنظومات الاتصالات معًا لتشكل شبكات الكمبيوتر. وهذه الشبكات هى أساس البنيات الأساسية لمعلومات الغد، التى تعد بدورها أساس سوق المعلومات.

وإذا أردت معرفة المزيد عن هذه الأشياء، لكى تزداد فهمًا ووعيًا بمحركات ووقود وعجلات عصر المعلومات، توقف قليلاً لالتقاط الأنفاس وألق نظرة على ملحق هذا الكتاب، حيث استعرضت كلاً منها في عجالة وفي يسر وسهولة قدر استطاعتي.

ولنوجه اهتمامنا الآن إلى الوسائل التي ستتيح لك التفاع ل مع هذه التكنولوجيا الجديدة الرائعة •

<sup>(</sup>١) رينوار: هو بيير أوجست رينوار، الرسام الفرنسي الشهير الذي يعد من رواد الحركة الانطباعية -١٩١٩. (المترجم)

#### الفصل الثالث

# الآلة تلتقى بالإنسان

## التقاء الصوت والصورة والجسم البشرى :

تخيل أن الوسيلة الوحيدة التى تستطيع أن تخاطب بها أبويك أو أقاربك وأصدقائك، منذ يوم مولدك، هى لوحة مفاتيح وفارة (ماوس). إنها فكرة بغيضة غير سارة. ومع ذلك فإنناراضون تمام الرضاء عن تقييد أنفسنا بهذا الشكل الشاذ من أشكال الاتصال حينما يتصل الأمل بأجهزة الكمبيوتر. فكيف يحدث ذلك؟ لأننا نرى، فرضاً، أن هذا هو أفضل ما يستطيع التكنولوجيون تقديمه نظراً للإمكانات المحدودة للآلات. ولكن هذا غير صحيح، إذ أن التكنولوجيا التى تمكنك من إجراء حوار شفوى مع جهازك الشخصى فى موضوع محدود تعمل بالفعل بصورة جيدة فى مجالات البحث. وهى تبشر أيضاً بانساع استخدامها فى سوق المعلومات الناشئة خلال السنين الخمس أو السبع القادمة، نتيجة للاتجاهات التقنية والاقتصادية.

والأمر يغرينا بدراسة الحدود التى تربط بين الآلة والإنسان، أوالحدود المشتركة بينهما كمجموعة الآلات والتقنيات، حيث تنحصر التساؤلات الرئيسية فيما إذا كان يتعين على الإنسان أن يستخدم ضرب المفاتيح أو النقر على المفارة أو الكتابة اليدوية أو الكلام أو إيماءات العينين الخيالية، والشكل الذى ينبغى أن تظهر به النصوص والأيقونات والألوان على الشاشة من أجل راحة المستخدمين من البشر، وهذه التساؤلات وثيقة الصلة بالموضوع، ولكن المبالغة في الاهتمام بها تماثل القلق حول ما إذا كان يتعين على الناس استخدام أصوات عميقة أم المزيد من لغة الإشارات عند التواصل ببعضهم البعض. والأمر الحتمى تماماً هو أن يتواصلوا بشكل فعال وطبيعى بقدر المستطاع، سواء عن طريق الكتابة أو الحديث أو حركة العينين أو الإيماءات والإشارات أو شد أحدهم على يد الآخر. وينطبق الأمر ذاته على واجهات التعامل البينية للكمبيوتر (۱). وهو ينطوى

<sup>(</sup>۱) يقصد بها مجموعة العلاقات المشتركة للمكونات المادية لجهاز الكمبيوتر اللازمة لتمكين وحداته من الاتصال وسريان المعلومات بينها في اتجاهين مختلفين أو في مناطق التخزين التي يتصل بها أكثر من حاسب ويقصد بها أيضا واجهات التعامل بين الإنسان وجهاز الكمبيوتر من خلال الرموز والأيقونات البرامجية المعروضة على الشاشة. (المترجم).

أيضًا، كما سنرى على العمل بالغ الصعوية الخاص بنقل المعرفة.

وترجع أهمية واجهات التعامل البينية إلى أنها تمثل وسيلة اتصالنا بآلية سوق المعلىومات وبطريقة أكثر فلسفية، أو لأنها تمثل منطقة التقاء الإنسانية مع التكنولوجيا. ولن تصل سوق المعلومات إلى إمكاناتهما الكاملة إلا بعد أن يصبح التفاعل بين البشر والآلات أكثر فعالبة مما هو عليه اليوم ويصبح أقرب ما يكون إلى تواصل الإنسان مع أخيه الإنسان، وهذا هو ما يدفعنا إلى دراسة واجهات التعامل هنا قبل أن نتطرق إلى دراسة الأدوات التي سنستخدمها في سوق المعلومات. وتشمل أجهزة تفاعل اليوم، بالإضافة إلى لوحات المفاتيح والفارات (الماوس) وكرات المسار (١) وأذرع التوجيه التي تحرك الأشياء المعروضة على شاشة الكمبيوتر والمرقمات (٢) البدوية اللازمـة للكتابة والرسم اليـدويين، ومكبرات الـصوت والميكروفـونات التي تلتقط الكــلام ، وكذا كاميرات الفيديو اللازمة لالتقاط الصور. وعلى أية حال هناك العديد من الأجهزة الأخرى التي يجرى تطويرها في أرجاء العالم، وهي تشمل القفازات التي تجعل الكمبيوتر يشعر بالحركات الدقيقة لأصابعك، كما تشمل أيضًا نظارات وخوذات ترقب ما يدور في الرأس ، ومزودة بآلات ميكانيكية وبصرية وأجهزة كهربائية مغناطيسية ترقب حركات العين والرأس بحيث يستطيع الكمبيوتر التعرف على الجهة التي تنظر إليها. والسترة التي تغطى الجسم كله والتي تنقل حركات جذعك وأطرافك غير متاحة الآن بالفعل ولكن تم صنعها (بأشكال خرقاء) ، وسوف تظهر بلاريب في المستقبل. وسوف تغذيك هذه الأجهزة والأدوات نفسها بمعلومات وتغمر حواسك بالمعلومات الشفهية وصور الفيديو المجسمة ثلاثية الأبعاد والأصوات والمعلومات «الجسمانية» -وهي الانطباعات الملموسة التي تتردد بين الإحساس بملامسة شارب هرة والاسترخاء على ظهر مقعدك - وذلك على الأقل حينما تجرى الأبحاث ، وتصبح هذه الأدوات منتجات تجارية.

وهذه الواجهات التفاعلية البينية قد تسمح لك عما قريب بالعمل في وقت متزامن مع زملائك في أرجاء العالم، وطلب الطعام من نادل (جرسون) فرنسى باللغة الفرنسية حتى مع أنك لا تعرف هذه اللغة، وتلقى أحد دروس الرقص في منزلك من معلم يقيم في طرف المدينة وقد تعمل أيضاً على تغيير تفاعلك مع الناس في الشارع وفي منزلك بطريقة مثيرة ومفاجئة، وسوف تتعرف على ذلك بعد قليل في هذا الفصل.

<sup>(</sup>١) كرة المسار: تشبه ذراع التوجيه أو ذراع التحكم مع استخدام كرة تحرك براحة اليد أو الأصابع بدلا من أذرع التوجيه. (المترجم).

<sup>(</sup>٢) المرقم: أحد العناصر المستخدمة في أجهزة رسم الكمبيوتر، مثل القلم الضوئي، ويحرك بالبد لمعالجة البيانات وعرضها على شاشة الحاسب. (المترجم).

ولن تصبح سوق المعلومات جزءاً لا يتجزأ من حياتنا اليومية إلا بعد أن نتوقف عن التعجب من هذه التفاعلات واستخدامها لمخاطبة آلاتنا كلما لزم الأمر. ولندقق الآن في واجهات التعامل البينية المختلفة لنرى أيها يستطيع مساعدتنا مساعدة فعلية، وأيها يمكن تطويره بنجاح، وأيها يمكن استبعاده ووضعه في المكان المناسب كبدع رائعة عابرة.

#### التحدث إلى جهازك الشخصى

برغم أن واجهات التعامل البينية مثل السترات التى تغطى الجسم بالكامل قد يتولد عنها ضجة وإثارة شديدة، فإن كل ما نحتاجه للقيام بمعظم المهام التى سنؤديها فى سوق المعلومات يتمثل فى القدرة على التحدث إلى الكمبيوتر. إذ يعد الكلام جزءاً هاماً وكبيراً من واجهات التعامل البينية التى ستلزمنا، وذلك لسبين هامين: إنه وسيلة طبيعية، إذ إننا نتواصل معظم الوقت مع بعضنا البعض من خلال الكلام. والكلام واجهة التعامل البيئية التى تستعد التكنولوجيا لتفجيرها واستخدامها فى التطبيقات العملية.

وأية منظومة تفهم الكلام قد تعمل على توسيع دور التكنولوجيا بدرجة مثيرة في حياتنا اليومية. فأى برنامج للمساعدة الملاحية في سيارتك يمكنه مساعدتك على معرفة طريقك أثناء القيادة في إحدى المدن. وتستطيع منظومة أخرى متصلة بحاسبك الشخصى في المنزل توجيهك وإرشادك خلال كم هائل من الخدمات المفيدة المذهلة المحتملة المتاحة في سوق المعلومات ويمكن أن تقوم منظومات الكلام والتخاطب بدور وكلاء السفر والسياحة، فتساعدك على حجز تذاكر السفر أو حجز سيارة أو غرفة بأحد الفنادق.

ويمكن استخدامها أيضًا في أكشاك الأحداث الرياضية للاستفسار عن آخر نتائج اليوم. ونقل التسجيلات والنتائج الرياضية وتعليقات الصحفيين والمحررين ويمكن استخدامها أيضًا كأدوات مساعدة للمتسوقين أثناء التجول في أرجاء سوق المعلومات، ومساعدتك في التعرف على الأشياء المعروضة للبيع أو كيفية عمل منتج أو سلعة ما. وقد تساعدك على ملء مختلف أنواع الاستمارات وإرسال بريد إلكتروني أو صوتى. وبالطبع لا يمكن استخدام منظومات الكلام في كل مكان، ففي الأجواء والبيئات الهادئة أو في الأماكن التي تناسب استخدام الكتابة، والإشارات، سبكون من الأفضل استخدام واجهات تعامل أخرى. وربما يظل الكلام مع ذلك أكثر واجهات النعامل التي تبشر بالنجاح في المستقبل.

كما أن تكنولوجيا فهم الكلام على وشك إصدار التليفون المترجم. وهو الحلم الذي راود الراحل د. كنوجي كنوبيناشي، الرئيس السابق لشركة إن إي سي NEC اليابانية العملاقة للإلكترونيات ، وهو واحد من أعظم مهندسي هذا العصر.. ويقوم د. فيكتور زو، وهو من رواد أبحاث فهم الكلام في معامل معهد ماساشوستس لتكنولوجيا علوم الكمبيوتر، وزملاؤه بتطوير أحد المناهج التي تحول هذاالحلم إلى واقع. وهو يعمل على النحو التالي: نفسرض أنك تريد الاتصال من الولايات المتحدة بأحد زملائك في اليابان. وبعد أن تم اتصالك بزميلك، سوف تتحدث إليه في هاتفك باللغة الإنجليزية وستسمع على الفور تفسيرا يصدره الكمبيوتر لكل ما تفوهت به، لضمان أن الكمبيوتر فهم ما ترمى إليه. وفي الوقت نفسه يقوم الجهاز بترجمة الجملة التي قلتها ونقلها باللغة اليابانية إلى الطرف الآخر. وإذا أخطأ الكمبيوتر في الفهم، فسوف تسمع التفسير الخاطئ، وعندئذ تقوم بالنقر على أحمد أزرار التوقف، لتحاول نقل رسالتك باستخدام جملة أخرى مختلفة. وكما سنرى بعد قليل، ينبغى أن تقتصر المناقشة على موضوع محدود مثل تحديد موعد الاجتماعات ومع ذلك يمكن توسيع نطاق هذا الأسلوب بسهولة ليشمل مكالمة في مؤتمر، مما يؤدى إلى الحد من الحواجز اللغوية التي تعيق أنواعًا معينة من العمل التعاوني. وكل منظومة من منظومات الكلام والتخاطب في معاملنا تقريبا تستخدم هذا النوع من الترجمة للتعامل مع العديد من اللغات المختلفة. وبإمكانك أن توجه سؤالاً باللغة الإنجليزية وتتلقى الإجابة باللغة التي تختارها الإنجليزية أو اليابانية أو الصينية المالاوية أو الفرنسية أو الأسبانية.

وثمة تطبيق آخر هام ابتكره زو وزملاؤه، وهو «معلم القراءة والكتابة» وهو برنامج أولى يمكنه سماعك وأنت تقرأ من كتاب يعرف كل ما فيه. ثم يلقنك كيفية نطق الكلمات التي أخطأت نطقها أو التي لم تستطع قراءتها. ونحن نسخر أحيانًا من أن المتعلمين سيتعلمون كيف يقرءون، ولا بأس في ذلك. ولكن قد ينتهي بهم الأمر إلى النطق بنبرات معدنية رنانة كالتي ينطق بها معلمهم الآلي والناس يحققون نجاحًا ملحوظاً باستخدام هذه البرامج لأنهم لا يشعرون بالحرج من أميتهم أمام شخص آخر.

وقد نسود منظومات فهم الكلام واجهات تعامل الغد سيادة تمامة، ومع ذلك فإنه من الصعب توجيهها، والنجاح الذى حققته الأبحاث فى هذا المجال حتى الآن لايزال دون المستوى المطلوب. وأحد أسباب ذلك أنه من السهل «خداع» منظومات الكلام التى تفهم حفنة من الكلمات غير المترابطة أو الكلمات المحفوظة الثابتة، مما يؤدى إلى خداع الناس وتضليلهم لاعتقادهم بأن هذه المنظومات تستطيع التعامل مع الكلام العادى. وثمة سبب آخر يتمثل فى ميراث الأفلام الخيالية

مثل فيلم ٢٠٠١: أوديسا القضاء (أو سلسلة رحلات الفضاء) الذي عرض فهم الكلام كمسألة انتهى أمرها في عام ١٩٦٨. وقد غمرتنا الأفلام مثل فيلم ٢٠٠١ بفيض من النوقعات السابقة الأوانها، حيث تكشف لى ذلك خلال أحد الأحداث الغريبة في عام ١٩٩٠. بعد ظهيرة أحد الأيام دخل موزع الرسائل معملنا، وسأل أحد الباحثين عن مكان مستشفى مدينة كمبريدج. وتصادف أن هذا السؤال كان أحد الأسئلة التي نوجهها لمنظومة فهم الكلام لدينا. فقام الباحث الذي وانته فرصة غير متوقعة لإجراء اختبار حي، بسحب موزع الرسائل حسن النية إلى الآلة وكرر السؤال. وسمع الرجل إجابة سؤاله، ووجه شكره إلى الآلة في غير اكتراث ثم انصرف.

لقد اعتبر موزع البريد المنظومة أمراً مسلماً به. ولم يكن لديه أدنى فكرة عن سنوات البحث العشرين مليون دولار التي أنفقها فريقنا لتحقيق هذا المستوى الرائع من الأداء.

ونظرا لأن فهم الآلة للكلام أمر بالغ الأهمية بالنسبة لسوق المعلومات، ولأنك ستعمد إلى تقدير قدراتها وحدودها تبعا لذلك، فسوف نستعرض بإيجاز كيفية عمل هذه التكنولوجيات الرائعة. ومن بين المناهج التقنية العديدة المتعارضة، سوف نركز على أحد هذه المناهج – وهو منهج د. زو وزملاؤه – الذي يحتل المرتبة الأولى بين هذه الجهود، هذا فضلاً عن معرفتي التامة به. وينبغي أن نضع في الحسبان ونحن نقوم بذلك، أن العديد من العلماء تابعوا العمل في الأبحاث الرائعة البارزة في مجال التعرف على الكلام وفهمه، ومن بينهم راج ريدي Raj Reddy وزملاؤه في جامعة كارنيجي ميلون وباحثون في شركة MB برئاسة د. فريد جيلنك، الذي يعمل الآن في جامعة جون هوبكنز، د. لاري لابيند وزملاؤه في شركة AT&T.

وقد اشتهرت أجهزة الكمبيوتر على مدى عقدين بانخفاض مستوى فهمهما للكلام البشرى العادى، رغم التكهنات المتكررة بعكس ذلك. وقد دفع ذلك كثيرين إلى استبعاد احتمال إجراء محادثة حقيقية بين المناس والآلات. ونتيجة لذلك لا نسمع فى الصحف هذه الأيام سوى أقل القليل من الأنباء عن هذه التكهنات. ومع ذلك يتابع العلماء والمهندسون سيرتهم فى البحث كعادتهم دائمًا، دون اعتبار لما هو شائع أو غير شائع، ووصلت أبحاث الكلام الراهنة فى المعامل إلى مستوى جيد يشير الدهشة. ورغم ذلك لا يمكن استخدام منظومات الكلام دون تمييز فى أى موقف. فمع أنك تستطيع استخدامها لحجز تذكرة طائرة، إلا أنك لن تستطيع بحث شئون السياسة معها، بسبب الثراء الشديد للمصطلحات التى ينطوى عليها هذا الموضوع الواسع.

وسوف تنجح منظومات الكلام في المجالات التي يكون فيها النقاش محدوداً ومرسوماً بطريقة

بيدة. وسوف يرتفع الأداء حينما يكون الكلام مجرد حوار في شكل تصريحات وإجابات ، وليس حديثًا مطولاً من جانب واحد مثل إملاء مذكرة. وقد تسفر البرامج المماثلة لنظام زيوبيجاسوس لحجز تذاكر الطيران. عن نتائج لا تقل جودة ونجاحًا من النتائج التي نحصل عليها عند التعامل مع أحد موظفي الحجز الحقيقيين، طالما أنك تلتزم بالموضوع. ويستطيع برنامج بيجاسوس تفسير ٢٥٠٠ كلمة بمكن التلفظ بها في جمسل متصلة، ولن تضطر إلى التوقف بشكل غريب بين الكلمات، كما يحدث في بعض منظومات الكلام التي تتطلب ذلك، حتى يتم التعرف على حدود الكلمات. كما أنه يقبل أيضًا وجود لهجات متعددة للمتحدث ولا يحتاج إلى تدريب المتحدث، إذ أنك لن تضطر إلى نطق بعض الكلمات الأساسية مرة بعد أخرى قبل أن يتمكن من فهم صوتك والتعرف عليه.

ويجمع برنامج بيجاسوس بين أشكال عديدة من التكنولوجيا. إذ يتم اختيار صوت المتحدث ستة عشر ألف مرة في الثانية ويحول إلى فيض من الآحاد والأصفار. ثم يقوم جهاز الكمبيوتر بتحويل الأرقام إلى سلاسل من الأرقام المتصلة تسمى قوة الطيف ، حيث تمثل كل نغمة صوت تم التلفظ بها، بالإضافة إلى طاقة كل نغمة صوتية صغيرة ومدتها. ويتم تجميع هذه الأرقام في أغاط أخرى تمثل الوحدات المحتملة للكلام التي تميز نطق الألفاظ عن بعضها. وهذه الوحدات الكلامية اللفظية (أو الفوئيمات)(١) تمثل جميع الأصوات الأساسية للغتنا، مثل آه، سي، د. والأحرف المتحركة تكون أطول من الأحرف الساكنة، كما أن أصوات الرجال تكون أعمق من أصوات النساء والأطفال. والجميع يسعلون ويتنهدون ويبقبقون ويترددون حينما يتحدثون. ونتيجة أصوات النساء والأطفال. والجميع يسعلون ويتنهدون ويبقبقون ويترددون حينما يتحدثون. ونتيجة لللك لا يوجد شخصان يصدران نفس النمط من الأرقام حتى حينما يحاولان نطق الفونيمة نفسها بذات الطريقة. وحتى يمكن التكيف مع هذا التغاير، يتم توليد سلسلة أخرى من أربعين رقما تقريبا، تسمى سمات تدقيق، لكل فونيمة مفترضة، حيث وجد العلماء أنها تمثل الفونيمات المحتملة التي يحتمل أن يكون قد تم التلفظ بها.

ولا يحاول النظام مع ذلك تخمين ماهية الفونيمات. بل يقوم بدلاً من ذلك بتحديد وتخزين جميع الفونيمات المحتملة التي ربحا تم التلفظ بها لاستخدامها في المستقبل. إذ يقوم النظام أثناء حديثك بالتعرف على هذه الاحتمالات كلها ونقلها في المقدمة انتظاراً لمزيد من الخيوط التي تقوده إلى معرفة ما قد تقوله.

<sup>(</sup>١) الفونيمة: هي إحدى وحدات الكلام الصغرى التي تساعد على تمييز نطق لفظة عن لفظة أخرى في أية لغة أو لهجة (المترجم).

ثم يقوم النظام بعد ذلك بإجراء عملية بحث ضخمة لمقارنة كل مجموعة من الفونيمات المحتملة بمعجمه الخاص، الذى توجد به مواد متعددة لكل كلمة.. فكلمة هارفارد على سبيل المثال مدرجة فى مادة هارفارد وهافهاد. وهذا البحث المضنى يستهلك الجزء الأكبر من وقت البرنامج لأنه يقارن كل فونيمة من آلاف المجموعات الفونيمية المحتملة بكل مادة من مواد المفردات التى مقدر عددها بالآلاف.

هل تعتقد أن الأمر قد انتهى عند هذا الحد؟ ليس بعد! إذ إن البحث في المفردات يستبعد مجموعات الفونيمات غير المحتملة. وينتج عن ذلك وجود ما يقرب من اثنتي عشرة جملة ربما تم النطق بها. فتتم مراجعة هذه الجمل على تركيبها النحوى واللغوى.

ويلاحظ أنه لا يوجد من يلتزم بالقواعد النحوية في الحديث اليومي سوى أكثر باحثي أكسفورد سعة واطلاعًا. فالغالبية منا تتفوه بأشياء مثل: «آها، هلا أخبرتني من فضلك ماذا (ثم يسعل) .. آه.. ما هو موعد طائرة باريس؟».

وعلى الرغم من أن هذا التصريح قد يكون غير ملتزم بالقواعد النحوية إلا أنه ينطوى على تركيب نحوى ولغوى.. ومن المستبعد أن يقول أحدهم على سبيل المثال: «التالية متى آه.. طائرة باريس من فضلك».

ويقوم النظام بتنقية الجمل غير المناسبة نحويا وتصفيتها، وينتهى به الأمر إلى اختيار ثلاث أو أربع جمل يحتمل أن يكون قد نطق بها المتحدث وتعرض هذه الجمل المختارة بعد ذلك مع ذلك الجنزء من النظام الذى يفهم المعنى بوجه عام، والمعنى فى النطاق الضيق الخاص بحجوزات الطيران، وهذا هو المهم.

ويخزن النظام في هذا الجرء الأشياء التي ينبغي له أن يتذكرها إلى جانب معلومات السياق التي تكون بمثابة مراجع للتصريحات الأخرى . فإذا قلت مثلاً إنك في تايمز سكوير ثم تساءلت بعد ذلك عن مكان أقرب مطار، فإن النظام يظل مدركا لموقعك ويحدد إجابته تبعا لذلك. وفي هذا الجزء أبضًا يقوم النظام باختيار الجملة النهائية التي يحتمل أن يكون قد تم النطق بها أكثر من غيرها استناداً إلى مجال الحديث ونطاقه. فعلى سبيل المثال واستناداً إلى ما إذا كان مجال الحديث هو البيئة أو أجهزة الكمبيوتر، سيتم إجراء مفاضلة نهائية بين الجملتين المرشحتين فيتلف شاطئا جميلا من Recognize Speach ويتعرف على الكلام Recognize Speach المتشابهتين تماما تقريبا من حيث النطق بالنسبة للكمبيوتر، والمتشابهتين بالنسبة لنا أيضًا إذا تم النطق بكل منهما على حدة.

وهنا بأتى أيضًا دور الألفاظ المتصلة بالعروض، وهى تلك الأجزاء من الجملة التى يركز عليها المتحدث، مثل "إننى ذاهب إلى باريس"، مع التركيز على الكلمة الأولى، وهذا يعنى أننى أنا بالذات سوف أذهب إلى باريس "ومن ثم فإننا بحاجة إلى تذكرة واحدة فقط، وينبغى أن تكون باسم المتحدث".

وهذا التفسير المبسط لكيفية عمل بيجاسوس يبدو متكاملاً باستثناء «الأذن» الخفية الغامضة. وبعد سنوات طويلة من دراسة طريقة أداء الأذن البشرية لوظيفتها، توصل العلماء إلى تصميم صندوق يقوم بمعالجة الأصوات إلى كترونيًا تمامًا مثلما تفعل الأذن البشرية، بمكل ما تحتويه من نتوء خارجي وطبلة وتلك العظام الصغيرة وقوقعة الأذن، ذلك التجويف المليء بالخلابا العصبية السمعية في الأذن الداخلية.

وإذا وضعت هذه الأذن الصناعية بينك وبين برنامج بيجاسوس، تحدث أشياء غريبة: فإذا كنت تتحدث في غرفة هادئة، فلن يكون هناك فرق في أداء النظام الكلى مع وجود الأذن أو بدون وجودها. وإذا كنت تتحدث في بيئة تغلب عليها الضوضاء بحيث يكون هناك عدد كبير من الأشخاص يتحدثون معاً، فإن النظام يعمل عندئذ بصورة أفضل بشكل ملحوظ مع وجود الأذن في مكانها، ولا يفهم أحد السبب وراء ذلك من الناحية الفنية، وهذا يذكرنا بمدى قصورنا كعلماء ويعد أيضًا فرصة تدعونا للتعجب والتفكير في حكمة الطبيعة.

ويكون بيجاسوس في النهاية مستعداً لتقرير أنك قلت «هلا أخبرتني من فضلك عن موعد أول رحلة إلى باريس»؟ وأنا أقول في «النهاية»، ولكن بيجاسوس يؤدى في الواقع جميع الخطوات المضنية التي وصفناها توا في ذات الوقت الذي يستغرقه النطق بالجملة تقريباً. وهو يعرض الجملة بسرعة فائقة على الشاشة كي تقرأها، وبذلك تدرك أنه فهم مرادك حينما يرسل استفسارك لنظام حجز خطوط طيران سابر (شائع الاستخدام بين شركات الطيران ووكلاء السفر ليتم الإقرار ثانية بشكل مناسب بفهم هذا النظام الآخر له). ومما يدعو إلى السخرية أن الآلة «تنظاهر» بأنها إنسان أثناء كتابتها للأوامر الموجهة الى خطوط سابر وهي الأوامر التي ابتكرها كي يستخدمها وكلاء شركات الطيران.

وحينما ترد سابر، يعكس بيجاسوس الإجابة على شاشتك ويتحدث إليك أيضًا من خلال برنامج يحول النص المكتوب إلى كلام (وهي مهمة أسهل كثيرا من تحويل الكلام المنطوق إلى نص مكتوب). وبعد أن تصبح راضيًا عن حجزك وتشأكد من إتمامه، تستطيع في الواقع حجز التذاكر

باستخدام بطاقة اثستمانك، وهذا مصدر دائم للعمليات المتكررة المبتـذلة التي يقوم بها العاملون في معملنا حيث يتظاهرون بدفع تكاليف رحلاتهم عبـر الأطلنطي بوساطة بطاقة ائتمـان فيكتور زو، ثم يقومون بإلغاء حجز هذه الرحلات بعد ذلك.

ويرجع السبب الأكبر وراء نجاح بيجاسوس في العمل على هذا النحو إلى مجال المعرفة المحدود الذي يعمل فيه. إذ إن جعل الموضوع محدوداً يؤدي إلى تضاؤل احتمالات ما قبل بحيث يستطيع النظام اتخاذ قرار واثق غير متردد. ولنفكر في عدد الأسئلة التي قد تطرحها على أحد العاملين بإحدى شركات خطوط الطيران – ربما لن تزيد عن بضع عشرات من الأسئلة العامة عن وقت الرحلة والتكلفة، وتوافر الأماكن والوجبات التي تقدم أثناء الرحلة. وغير ذلك. وقد تطرح كل سؤال بألف طريقة مختلفة باستخدام كلمات وجمل ذات تراكيب مختلفة، ولكن ما ستقوله وكذا انتباه من يستمع إليك سوف يتركز حول عدد محدود من الأهداف التي يعرف كلاكما أنها مناسبة للحديث الذي يدور بين وكلاء شركات الطيران وعملائهم، وهو مثال أساسي للاتصال على نحو فعال للمهمة المطروحة، وهو ما ينبغي أن تقوم به واجهات التفاعل الجيدة بين الإنسان والآلة.

وقد يستطيع نظام مثل بيبجاسوس التوصل إلى خمسة وتسعين في المائة من الكلمات المنطوقة دون خطأ، حتى بدون تضييق المجال. ويبدو ذلك جيداً. ومع ذلك فإن تراكب هذه الأخطاء في جملة من خمس كلمات سيودى إلى فهم بيجاسوس إلى ثلثى الجملة فقط فهما صحيحاً. وليس ذلك بالشيء الحسن. ومع وجود التصحيحات التي يتيحها أي مجال ضيق أو محدود والقيود اللغوية، يستطيع النظام التعرف بشكل صحيح على تسعين بالمائة من الجمل المنطوقة. ويعد ذلك أفضل كثيراً. برغم أنه لا يصل إلى مرتبة الـ ٥ر ٩٥ في المائة التي تحققها نحن البشر، إلا أنه يبدو جيداً ومناسباً بالقدر الذي يجعله مفيداً.

ووجود مشل هذه الأخطاء فى منظومات فهم الكلام يعد أيضاً سبباً وجيهاً للتمسك بالحوار المتفاعل بدلاً من الأسطوانة الفوتوجرافية أحادية الاتجاه. فإذا كنت ستملى رسالة مطولة تحوى تفاصيل المكان الذى تريد السفر إليه جواً، وأيام السفر، والمطارات التى تريد استخدامها، ومقدار الحقائب والامتعة التى ستكون معك، ونوعية المقاعد التى تريدها، وهوية من يسافرون معك وعدد المرات التى تريد حجزها، إلخ، وأن تسعين المرات التى تريد حجزها، إلخ، وأن تسعين فى المائة فقط من كل جملة تتفق وما قلته، فلن يكون ذلك مشمراً. إذ قد ينتهى بك المطاف إلى

مدينة دى موان بدلاً من مدينة (ديترويت) في يوم الأحد بدلاً من يوم الاثنين في الساعة الثانية صباحاً بدلاً من الثانية بعد الظهر. ولكن إذا توقفت بعد التفوه بكل جملة حتى يصدر الكمبيوتر إشارته، فسوف تعرف متى أخطأ البرنامج في فهمك، وتستطيع تكرار ما قلته، ربما صياغته بعبارة أخرى، بحيث يصبح الاتصال صحيحاً بلا أخطاء. وهذه هي الوسيلة التي نتواصل بها مع بعضها البعض، حيث نتمهل قليلاً ونعيد قول ما قلنا متى لزم الأمر.

ويتطلب إنشاء نظم جيدة لفهم الكلام صنع أنظمة لديها معرفة تامة بمجال محدد من المجالات، وهي مهمة صعبة. وكان يجرى العمل على تحقيق هذا الهدف منذ فترة طويلة، إذ في منتصف السبعينيات قمت باختبار جهاز طموح للتعرف على الصوت صممه الرائد فريد جيلنك حينما كان يعمل في شركة MBI وكان يحاول إنشاء آلة لنسخ المذكرات. ولكي يحدد مجال معرفة الآلة، استخدم آلاف المذكرات الحقيقية التي كتبها المديرون التنفيذيون بشركة أي بي إم MBI وبعد اختبار النظام، أمسكت بالميكروفون وتفوهت بسلسلة من اللعنات والشتائم اليونانية، بنفس الطريقة التي اعتدنا التنابز بها في شوارع أثينا. فقام النظام من فوره بترجمة لعناتي وشتائمي «بالإشارة إلى مذكراتك الخاصة بد...» وغير ذلك من تلك الجمل الخاصة بالأعمال، لأن هذا هو كل ما يستطيع أن يفهمه النظام.

وقد أوحى ذلك لى بإجراء تجربة مماثلة على الشخص الذى يبيع الجرائد للسائقين المنتظرين فى طابور فى نيوتن كورنر، وهى إحدى ضواحى بوسطن. إذ كان ينادى مساء كل سبت على صحيفتى بوسطن اللتين تصدران يوم الأحد، ذا جلوب، وذا ترافيلر. وخلصت إلى أن مجال حديثه يقتصر على هاتين الكلمتين نقط. وكنت أطل من نافذتى وأصيح قائلا: «أوب!» مغفلا عن عمد الحرفين الساكنين الأولين. فيقوم من فوره بإعطائى صحيفة ذا جلوب بكل ثقة. وكنت أصيح في ليلة أخرى قائلاً: «وواوا». ومن الجلى أن المقاطع الثلاثة المتكررة كانت كافية لكى تفهم أننى أقصد (ذا ترفلر) وفي إحدى الأمسيات دفعنى العفريت الذى يصرخ داخلى إلى مناداته قائلاً: «أوب واو». فحملق في دهشة ورد قائلاً: «ماذا؟»، ومنظومات كلام الكمبيوتر لا تختلف عن ذلك. فإذا لم تستطع إيجاد معلومة «صغيرة» تتفق وما تسمعه فإنها أيضًا ستقول: «ماذا؟».

وأى نظام لفهم الكلام لا ينبغى أن يقتصر دائمًا على مجال واحد. بل يمكن تصميمه بحيث يكون من الذكاء والفطنة بما يمكنه من تغيير المجالات إما من خلال أمر صريح بذلك أو أن يستنبط بنفسه أن الإنسان يهمتم بموضوع مختلف. وهذا هو ما يحدث تمامًا في البرنامج الذي خلف

بيجاسوس المعروف باسم جالاكس، الذي يهدف إلى مساعدة من يزورون مدينة جديدة. ويجمع جالاكس بين مجال معرفة خطوط الطيران والطقس ومجال التجوال في مدينة ما ومعرفة طرقاتها حيث يستطيع البحث عن الأسماء والعناوين في دفتر تليفون إلكتروني، وإظهار مواقعها على خريطة للمدينة. وبعد أن تقوم بحبجز الطائرة قد تتساءل عن أحوال الطقس في المكان الذي ستتوجه إليه وربما تطلب صورة بالقمر الصناعي لهذه المنطقة. وقد تطرح عندئذ سؤالاً مفاجئاً عن كيفية الانتقال من هارفارد سكوير إلى المطار أو عن عدد المطاعم الصينية في بوسطن (وسوف تظهر لك خريطة) مع الاقتصار على المطاعم الصينية القريبة من معهد ماساشوستس للتكنولوجيا.

وينبغى أن تصبح منظومات فهم الكلام المزودة بمفردات تصل إلى بضعة آلاف من الكلمات الخاصة بمجال محدد والكلام المستمر والحوار المتفاعل، متاحة على نطاق تجارى في غضون عشر سنين. ويعمل برنامج جالاكس على نظام تكلف عشرين ألف دولار في عام ١٩٩٦. ومن المقرر أن يصبح جاهزاً للاستعمال في أي جهاز كسبيوتر شخصي عام ١٩٩٧ أو عام ١٩٩٨ وفي جهاز ملاحة محمول يتكلف بضع مئات من الدولارات بحلول عام ٢٠٠٠. ولابد أن تظهر آلاف التطبيقات التجارية الأخرى آنذاك. وسوف تشهد في الوقت نفسه بلا ريب منظومات ذات مفردات محدودة تقوم بتشغيل عدد كبير من الأجهزة، مثل أجهزة التليفزيون والغسالات والمجففات، وتتدرج من أجهزة معالجة الكلمات والبرامج التي تساعدنا على مخاطبة أجهزة الكمبيوتر عبر التليفون بأسئلتنا حول الطقس والأخبار وأسعار البورصة ورصيد حساباتنا المصرفية، والكثير من النشاطات التي تتم في سوق المعلومات في نهاية الأمر.

#### الشبكات الجسمية والغرف الذكية

خضعت واجهات التعامل التى ناقشناها حتى الآن للتطوير والتحديث على مدى سنوات. فهل هذا هو كل الخيارات المتاحة أمامنا؟ بالطبع لا، فالتكنولوجيا لا حدود لها تماماً مثل خيال الإنسان، ولنقم بزيارة بعض الأنواع الجديدة الغريبة من واجهات التعامل الإنساني التى تم عرضها مؤخراً والتى تجمع بين عدة أجهزة مختلفة.

والجهاز الأول، الذي يطلق عليه «شبكة جسمية»، من ابتكار أولين شيفرز الذي يعمل بمعامل معهد ماساشوستس لتكنولوجيا علوم الكمبيوتر. وكان أولين قبل التحاقه بالمعهد يقيم في هونج

كونج المحظوظة بما لديها من أجهزة إلكترونية، حيث كان يشاهد الناس بشكل دائم وهم يجوبون الشوارع منقلين بما يحملونه من أدوات وأجهزة – من جهاز كمبيوتر محمول وراديو محمول وتليفزيون محمول وتليفون خلوى، ومفكرة الكترونية وساعة. وكان كل جهاز من هذه الأجهزة تقريبًا مزوداً بشاشة ولوحة مفاتيح أو مجموعة مفاتيح صغيرة (١١). وهذه الأجهزة الصغيرة يكون لها وظائف مزدوجة أيضا، فالأسماء وأرقام التليفونات على سبيل المثال كانت تخزن في كل من ذاكرتي المفكرة والتليفون الخلوى. وقد فكر أولين في التوصل إلى وسيلة لدمج كل هذه العمليات المزدوجة والمشوشة معًا.

وتعتمد شبكة شيفرز الجسمية على زوج «النظارات السحرية» التي يرتديها المرء. وهي مزودة بعدسات صافية رائعة تتيح لك رؤية وجهتك ومزودة أيضًا بشاشات داخلية بالغة الصغر تتيح رؤية الصور الملونة لكل عين. ويعد هذه الصور جهاز كمبيوتر في حجم علبة السجائر مركب في حزامك أو في محفظة النقود التي تحملها. والنظارات أيضًا مزودة بأجهزة استشعار لقياس الطاقة المنبعثة (٢). والتي تراقب بياض عينيك لمعرفة الجهــة التي تنظر إليها. وتتيح لك الميكروفونات بالغة الصغر وكذا الميكروفونات المركبة في الأذن والملحقة بالنظارات سماع الأصوات المصادرة من جهازك والتحدث إليه. وجميع الأجهزة الأخرى الصغيرة التي قد ترغب في حملها تشقاسم النظارات باعتبارها واجهمة تعامل الإنسان - الآلة وتتقاسم أيضًا جهاز الكمبيوتر الواحد باعتباره جهازاً مشتركاً بينها، ومن ثم يمكن أن تصبح هذه الأجهزة صغيرة للغاية. والتليفون الخلوى والمفكرة والساعة والتليفنزيون والراديو - التي يقل حجم كل منها عن حجم علبة الثقاب -تستطيع وضعها جميعا بسهولة في حزامك أو في معصمك أو في جيبك. وقد تستطيع أيضًا لبس خاتم ويفضل أن يكون في الأصبع الرابع حتى تستطيع «النقر» عليه بإبهام اليد نفسها للتحكم في هذه الأجهزة. ولا يختلف ذلك عن زر الفارة ، والفارق الوحيد هو المكان الذي تريد أن تصبح فيه يدك بدلاً من المكان الذي تكون فيه الفارة مصادفة. وتتصل هذه الأجهزة الصغيرة ببعضها البعض بلغة تسمى «حديث الجسم»، التي تنتقل عن طريق موجات الراديو منخفضة الطاقة التي تشكل غلافاً غير مرئى يحيط بجسمنا ، وهو ما يشكل شبكة الجسم.

<sup>(</sup>١) مجموعة مفاتيح Pord: لوحة مفاتيح صغيرة أو قطاع من لوحة مفاتيح يحتوى على عدد أصغر من المفاتيح تمثل عادة مفاتيح الآلات الحاسبة البسيطة (المترجم).

<sup>(</sup>٢) أجهزة استشعار قياس الطاقة المتبعثة Photo Doide: جهاً زشبه موصل لاكتشاف الطاقة وقياسها عن طريق تحويلها إلى تيار كهرباتي. (المترجم)

ها أنت تسير فى الشارع يغمرك إحساس بالانتعاش بعد مباراة كرة السلة التى شاركت فيها بعد ظهيرة يوم السبت. وكنت تقول فى نفسك أن هذا الحمام الساخن قد أنعشك، بينما كان أحدهم يطلبك على الهاتف. وقد عرفت ذلك لأنك شاهدت ضوءاً أخضر صغيراً خافتاً يتوهج فى الركن العلوى الأيمن من نظارتك السحرية. وتليفونك الخلوى هو فى واقع الأمر تطبيق برامجى يستخدم العديد من الأجهزة الصغيرة فى شبكتك الجسمية. وحينما تلقى نظرة سريعة إلى اليمين يقوم جهازالكمبيوتر، الذى أحس بحركة عينيك، بتنفيذ أمر الرد على التليفون. إنها والدتك، وهى تخوض كالعادة فى الحديث عن خططك اليومية. وها أنت تسمعها وتتحدث إليها بغضل ميكروفونات الأذن الصغيرة والمكروفون المركب فى النظارات.

ولا تنزعج أنك قد تبدو كما لو كنت تتحدث إلى نفسك أثناء سيرك في الشارع. ويعود تاريخ هذه الظاهرة إلى ما قبل عصر المعلومات، والمجتمع قبلها بالفعل، خاصة في المدن الكبرى. وبالمناسبة، إذا كنت تريد الرد على المكالمة، يكفى أن تغمز بعينيك جهة اليسار فيرد الكمبيوتر على والدتك ويخبرها بأنه لا يمكن الوصول إليك، أو أن «السيد موجود بالمنزل ولكنه لا يتلقى مكالمات» كما اعتادوا أن يقولوا في إنجلترا أثناء العصر الفيكتوري.

والآن وبعد أن أنهيت حديثك مع والدتك، تلاحظ أثناء سيرك في الساحة أن هناك آخرين يتحدثون بنفس الطريقة التي كنت تتحدث بها. ولكي تتصل بأحد، يكفى أن تهمس بالاسم لتبدأ المكللة. ولكي تشاهد آخر الأنباء على شاشة التليفزيون يكفى أن تغميز لأعلى في أية لحظة ليعمل التليفزيون ثم تنقر على الخاتم في أصبعك لتغيير القنوات، وبينما كنت غير بجوار نقاط التقاء الشبكات فائقة السرعة الموجودة في إحدى كبائن التليفون العتيقة التي اعتدنا مشاهدتها أصدر أوامرك الصوتية للتزود من جديد بالبيانات، وسوف تنقل دفقة مفاجئة من المعلومات من المتلقي المستجيب الموجود في كابينة التليفون إلى شبكتك الجسمية وجهاز الكمبيوتر لديك. والشبكة الجسمية مجهزة بحيث تقوم بعمليات النقل تلك تلقائياً بمجرد أن تمر بمثل هذه المحطات، ولكنك باستعراض رسالتك الشخصية المسجلة على شريط فيديو أثناء تجوالك. وعلى حين فجأة يتحول باستعراض رسالتك الشخصية المسجلة على شريط فيديو أثناء تجوالك. وعلى حين فجأة يتحول باستعراض رسالتك الشخصية اللهمية التي تحتفظ بها في جيبك. فتتصل بالشبكة الجسمية ، وتصدر أوامرك إلى الكاميرا لالتقاط أوضح وليس أسرع وتصبح جزءاً منها. فتحادث نظارتك، وتصدر أوامرك إلى الكاميرا لالتقاط أوضح وليس أسرع صورة مكنة، ثم توجهها نحو الكلب، ليتم تخزين الصورة على الفور داخل جهاز الكمبيوتر.

وبعد أن شجعت الكلب على أن يتبعك، ها أنت تنجه صوب كابينة التليفون. فـ تقوم شبكتك الجسمية بنقل بيانات الصور إلى الكابينة، التي تقوم بنقلها إلى سجل الكلب. حيث يتم هناك التعرف على الصور بشكل تلقائي ، وتوجه الصورة إلى صاحبة الكلب، التي تندفع متوجهة إلى مسرح الحدث، إثر انزعاجها لهذه الأخبار، لتصل بعد إحدى عشرة دقيقة كاملة، فتحتضن الكلب وتقترب منك لتغمرك بالثناء والمديح لغيرتك وحبك للغير. وأثناء اقترابها منك، تتـصافح شبكتها الجسمية مع شبكتك، فتشعر بالحرج حينما ترى في نظارتك أن شبكتك الجسمية من طراز أدني بدرجة. فيضطر نظامها إلى التنازل ليقترب من نظامك التصويري البطيء والرديء. وفيما تفكر في ضرورة تحديث نظامك وتطويره، تتبادل الـشبكتان الجسميتان بياناتكما الشخصية - وهو جزء من عملية التعارف المتبادل التقليدية. وها أنت ترى الآن عبر نظارتك أنه رغم عدم وجود أصدقاء مشتركين بينكما إلا أنكما تهتمان بالموسيقي الكلاسيكية. فتبتسم المرأة تعبيراً عن امتنانها بعد أن شاهدت رسالة عائلة، وتسمح لشبكتها الجسمية بأن تنقل إلى شبكتك قصيدتها الغزلية الإيطالية المفضلة «أورلا ندودي لاسوس ماتونا مياكارا» فتعدهش لأنك لا تعرف هذه اللحن الساحر. فتسألها عن معنى الكلمات. فتمد يدها لتصافحك مصافحة حقيقية وتقول بصوتها البشري العذب إنها تفضل الانتظار إلى أن تتوثق معرفتها بك، لأنها كلمات فاحشة للغاية فتشعر بارتفاع نسبة الادرينالين وتطلب أن تسيرا معا في المنتزه، فتهبك واحدة من تلك الغمزات التي تقول مالا تستطيع قوله جميع شبكات العالم الجسمية وتلبي طلبك. ويسير الكلب في أثركما.

وقد واصل فيل كارفى عمله فى الشبكات الشخصية مثل الشبكة الجسمية من خلال مشروع بودى لان الذى يعمل فيه فى بولت بيرانك آند نيومان. والأجهزة الصغيرة مثل الميكروفونات ومكبرات الصوت، وشرائح الفيديو وغيرها التى يمكن ارتداؤها فى هذه الشبكات، تمت معالجتها فى أماكن عديدة لأنها مفيدة كأجزاء طرفية لجميع أنواع التطبيقات. وبرغم أن الشبكة الجسمية وشعاع البيانات الذى ينتقل إلى كبائن التليفون أضحت فى متناول البيد من الناحية الفنية فى الوقت الراهن، فإن توافر النظارات السحرية بأسعار اقتصادية وبالنوعية المطلوبة لن يتم إلا بعد خمس أو سبع سنوات. وسوف تكون المشكلة صعبة الحل هى إقناع الناس بالموافقة على تصنيع سلعهم وأدواتهم المختلفة بمايتناسب والشبكة الجسمية.

لقد تحدثنا حتى الآن عن واجهة تعامل تتركز حول الجسم بحيث تتبعك أينما ذهبت. ولنعبر الآن هذه الحدود ونفكر في واجهة تفاعل تحيط بك من كل جانب. وقد تخيل البروفسور الراحل ألان نويل الذي كان يعمل بجامعة كارينجي ميلون هذه الإمكانية حينما كتب عام ١٩٧٦ عن

عالم ساحر خلاب ترقب فيه الجسور سلامة من يعبرونها ، وتقوم فيه أعمدة الإنارة في الشوارع برعاية من يقفون تحتها. ويعتمد هذا النوع من واجهات التعامل المتكاملة اليوم على الأبحاث التي بدأها مسارك وايزر في عام ١٩٨٨ في مسركز أبحاث زيروكس في بالو آلتو. وقد اتسع هذا المصطلح، الذي كان يسمى في الأصل المحاسبة كلية الوجود، ليشمل غرفة معيشة المستقبل و «الغرفة الذكية» وامتد ليشمل وأشياء تفكر» حينما أصبح هذا العمل محور اهتمام معمل الإعلام التابع لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا، الذي يشرف على إدارته زميلي نبكولاس نيجر.

والمحاسبة الكلية الشاملة هي ببساطة مجرد منهج يطوق أجهزة الكمبيوتر في العالم المحيط بنا ويجعلها جزءاً لا يتجزء منه. فأجهزة الكمبيوتر توجد في الجدران والأرضيات والمقاعد والمكاتب والأسرة والأسقف، وأدوات المطبخ وجزازات المروج، فهي جزء لا يتجزأ من البيئة المحيطة بها ، بحيث لا تستطيع أن تعتبرها أجهزة كومبيوتر. ويقول ميشيل هولي، الباحث الرئيسي في مشروع الأشياء المفكرة أنه نظراً لأن الشرائح الصغيرة والأرقام الثنائية والبتس<sup>(۱)</sup>. يمكن إدماجها في كل شيء تقريبا، يتعين علينا أن ننظر في كل ما يحيط بالناس ، وأن نعتبره مرشحاً لواجهات التعامل تلك. والشبكات الجسمية وأجهزة الكمبيوتر كلية الوجود يكمل كل منها الآخر: فالشبكة الجسمية تحرك معك في حين يتمركز الكمبيوتر كلي الوجود داخل الأشياء المحيطة بك.

وبعد أن ودعت صديقتك الجديدة، تدخل من باب منزلك، وتطرح النظارات جانبًا، بينما تقوم الشبكة بضبط نفسها زمنيًا مع جهاز الكمبيوتر الملحق بغرفة المعيشة، وتقوم بنقل البيانات عن أحدث معلومات الظهيرة. وهذا الهوائى المطبوع فى نسيج قميصك، يدفعك إلى الاعتقاد بأنه أكثر إزعاجا من كتالوج الملابس المتصل بالخدمة المتصلة فى متجر كامبريدج العالمى، برغم أن سمكه مليمتر واحد فقط. مما يدفعك إلى استبداله بقميص البولو المريح. وتدخل المطبخ وتسأل بصوت مرتفع عن طعام العشاء المقترح. فيقوم جهاز الكمبيوتر الملحق بالمطبخ بمراجعة ما تناولته خلال الأيام العشرة الأخيرة ومخزون الطعام بالمنزل. وبعد أن يضع ذلك كله فى الحسبان يقوم بمضاهاة الطعام الموجود بما تحبه ومالا تحبه، استناداً إلى فهمه من تعليقاتك خلال السنوات القليلة الماضية. ويعرض عليك بعد ذلك اقتراحين: إما بروشيتا بالطماطم أو إسباجتى. فتصدر إليه أمراً شفوياً ويعرض عليك بعد ذلك الزمن التقديرى الملازم لإعداده لا يتعدى ثلاث عشرة دقيقة وأنت

<sup>(</sup>۱) بت Bit والجمع Bit: تعنى رقماً ثنائياً وهى وحدة قياس البيانات. وتتآلف البابت Byte من ثمان بت. والكيلو بت يتآلف من ألف بتد وهذه الوحدات تقاس بها سرعة نقل البيانات وبالتالى سرعة شبكات الكومبيوتر (المترجم).

تتضور جوعاً. فبدأت وحدة المطبخ في إخراج المواد وإعدادها ، بينما كنت تسترخى فوق الأريكة. والآن وقد غمرك إحساس بالراحة والاسترخاء، طلبت بصوت عال استعراض رسائل الفيديو غير العاجلة التي لم تقم باستعراضها أثناء تجوالك، فتظهر على شاشة فيديو متوسطة الحجم التي تتبلور فجأة على الحائط البعيد. وبينما تتصفحها إلكترونيا الواحدة بعد الأخرى، يدعوك المطبخ بصوت رخيم قائلا: "إن البروشيتا» جاهزة. فتدخل المطبخ لتتناول الطعام وقد وضع أمامك في أربعة أطباق.

وبينما كنت على وشك توجيه عاصفة من التوبيخ والتقريع على برنامج الطهى إذا بالباب الأمامى يقول إن هناك ثلاثة ضيوف لم تتم دعوتهم يستأذنون فى الدخول. فتقوم شاشة الفيديو التى دبت فيها الحياة عند الباب بعرض صورة أمك وأختيك الذين ينتظرون فى الجانب الآخر. وهذا هو السبب الذى جعلها تريد أن تعرف ما إذا كنت تعتزم البقاء فى البيت فى المساء أم لا. وتظاهروا بالاعتذار، وهم يتغامزون ضاحكين لعدم إخبارك بخططهم فى التسلل المفاجئ لتناول العشاء. وكانوا قد اتصلوا بالمطبخ وأخبروه بأن يعد أربعة أقسام من أى شىء تأمره بإعداده بحيث يكون لهم نصيب فيه. لقد أرادوا مفاجأتك. وعندئذ فكرت لبرهة وجيزة فى إلغاء مزايا الدخول الفورى التى منحتها لأمك لكى تتصرف كوكيل عنك فى جميع الأمور التى تتعلق بآلاتك المنزلية. ولكنك بعد أن شاهدتها وقد ارتسم على وجهها هذا التعبير المألوف المشوب بالحب، نحيت هذه الأفكار المتمردة جانبًا واحتضنتها بقوة. وكانت أختاك قد بدأتا بالفعل فى تناول الطعام.

# الواقع الافتراضي والمعزز :

دعنا ننظر الآن فى واجهات التعامل المحيطة بنا والتى تشعرنا بأننا متواجدون فى بيئات وعوالم غير العوالم التى نعيش فيها بالفعل. فإذا زودنا أحد أجهزة الكمبيوتر بجميع المعلومات التى تحتاجها حواسنا وإذا استوعب جميع الحركات الاستجابية التى تتم من جانبنا استيعاباً تامًا، فكيف نستطيع عندئذ التفرقة بين هذا التفاعل والتفاعل الحقيقى، والعالم المادى الذى يقدمه لنا؟ وهذا التساؤل يعد شكلاً مختلفاً من مأزق فلسفى شائع هو: كيف تعرف أن العالم المحيط بنا عالم حقيقى موجود بالفعل وأنه ليس وهمًا فى خيالنا؟.

وقبل أن تحاول الإجابة على هذا السؤال القديم قدم الأزل المطروح فى هذا الشكل الجديد لنعد خطوة إلى ما وراء آراء فلاسفة الأمس: لماذا ينبغى أن تقتصر إمكانات الكمبيوتر على تعريفنا بعالم يماثل العالم الذى نعرفه، فى حين أنه غير مقيد بقوانين طبيعية؟ ولماذا يعجز عن مساعدتنا على التحليق فوق جميع بنايات طوكيو. وننزلق على إرتفاع منخفض فوق أسطحها. أو التحليق فوق مدينة خيالية يسكنها أناس ذوو أجسام كروية يتدحرجون فى الشوارع ولهم أفواه ثلاثة بحيث يستطيعون التنفس والأكل والتحدث معا فى وقت واحد؟ إن الكمبيوتر يستطيع تنفيذ ذلك كله فى عالم الواقع الافتراضى.

والفكرة التقنية الأساسية وراء الواقع الافتراضى والمعزز هى أن جهاز الكمبيوتر يعرف من خلال خوذة تتبع ما يدور فى الرأس. والأجهزة الصغيرة الملحقة بمنظار الوقاية التى تطرقنا إليها أنف المكان الذى تقف فيه والجهة التى تنظر إليها. وينقل إلى ناظريك وأذنيك وسائر حواسك الأخرى ما كنانت ستراه من مكانك المميز فى العالم الافتراضى المذى تمت برمجته لكى يحاكيه، وهو شكل آخر من العالم الحقيقى أو عالم خيالى مخترع لا وجود له إلا داخل الكمبيوتر نفسه.

وإذا كان الواقع الافتراضي غير مألوف بالنسبة لك، فسوف أعرض لك مثالا لأحد التطبيقات البدائية الأولى له، وهو عبارة عن «لعبة استطاء» تتيح للسائق (أنت) التنافس في العديد من الأحداث الفعلية الحقيقية ، وتستطيع من خلال أحد هذه الألعاب الاشتراك في سباق دايتونا ••٥ لعام ١٩٩٦. حيث تدخل إلى نسخة طبق الأصل من إحدى سيارات السباق التقليدية، التي توجد داخل كشك يدار بوساطة الكمبيوتر. وعليك بعدئذ أن ترتدى خوذة خاصة وقناعا وتمسك بعجلة القيادة. وعندئذ يصبح الجزء الداخلي من الخوذة التي ترتديها مظلما ويظهر أمامك وحولك منظر مبجسم لحلبة السباق. وبضغطة بسيطة من قدمك على بدال السرعة تنطلق إلى نقطة البداية لتصطف إلى جانب المرجحين للفوز. وتهبط الشارة الخضراء، لتنطلق من فورك. وتضغط بدال السرعة إلى آخره فيرتطم ظهرك بالمقعد. وتهتز السيارة بعنف وتشاهد عبر «الزجاج الأمامي» والمرآة الخلفية «أجزاء فعلية من المسافة التي تقطعها تم تصويرها من سيارة حقيقية أثناء سباق حقيقى. وتشاهد أحد السائقين خلفك مباشرة يكاد يلامس صدام سيارتك. ومتسابقا آخر يتخطاك. وفيما كان أزيز المحرك يصم أذنيك مع السخونة والحرارة التي تتسرب إليك عبر فراغات لوحة أجهزة القياس تنحرف سيارة أخرى أمامك على حين فجأة. فتدير عجلة القيادة بسرعة حتى تتفاداه فينطرح جسمك صوب باب السيارة الأبسر. وعندئذ يندفع المتسابق الذي كان خلفك مباشرة في سرعة خاطفة فيتخطاك. وذلك كله يحدث وأنت جالس في ردهة أحد فنادق الاس فيجاس» في منتصف الشتاء.

والتسلية بالطبع هي مجرد استخدام واحد فقط من الاستخدامات المحتملة للواقع الافتراضي. ففي مجال الطب، كما سنبحث لاحقاً، يستطيع أي جراح يرتدى نظارات خاصة أن يرى صورة تقرير طبي لمسح دقيق لدماغ أحد المرضى وقد تم تركيبها بانتظام فوق جمجمة المريض الحقيقية أثناء القيام بإجراء العملية في دماغه (ويحدث ذلك بالفعل في الوقت الراهن في اختبارات المستشفيات التجريبية). وفي مجال التصميم، يستطيع المهندسون دراسة أحد أجزاء المحرك وهم جالسون في مقعد السائق لمعرفة ما إذا كانت الرؤية واضحة أو من ناحية الدلو لرؤية الزوايا التي يهاجم منها الشوائب - وذلك كله قبل تصميم هذا الجزء وتنفيذه - بحيث يمكن إدخال التعديلات على التصميم بدلاً من النماذج الأصلية الباهظة كاملة التصنيع. (ويتم هذا أيضاً في الوقت الراهن على أشكال صور ذات نماذج محدودة ومتقدمة الطراز). وقد تظهر تطبيقات أخرى تتبح لك الغوص في أعماق التاريخ لتعايش حروب الماضي وأحداثه الكبرى ، أو التحليق في عالمنا الراهن الغوص في أعماق الناس ، وكيف يلهون ويعملون.

وتتم التجارب الجديدة بنكهات وأشكال مختلفة. ويتحقق الواقع الافتراضى حينما تشعر بأنك مغمور ومستغرق في مكان آخر. ويستطيع هذا الواقع أيضًا جعل الناس المتباعدين يتصلون بيعضهم البعض. فإذا كنت ترتدى نظارات خاصة بالرؤية المجسمة، وبزة جسمية خاصة تجعلك تشعر بالأشياء المحيطة وأن يشعر بك الآخرون، فسوف تستطيع زيارة صديقك أو حبيبتك التي تبعد عنك ألف ميل. وسوف يظهر كل منكما أمام الآخر وسوف تبتسمان وتتحادثان وتتلامسان كما كنتما معاً في الغرفة نفسها. تقريبًا. والشخص الذي يراه شريكك ويشعر به يسمى غالبا «المجسدة، فهو تجسيد حقيقي لك. وكي لا يثيرك الواقع الافتراضي وتبهرك استخداماته، ينبغي أن نشير إلى أننا لانزال بعيدين للغاية عن امتلاك مثل هذه البزات الجسمية التي تجعل من يجسدك يبدو همرتك سواء أكان هذا التجسيد أميناً أم فجاً، لن يشبهك بالضرورة. والواقع أنه قد تحدث مورتك سواء أكان هذا التجسيد أميناً أم فجاً، لن يشبهك بالضرورة. والواقع أنه قد تحدث مواقف مثيرة من خلال عمليات التحويل تلك، كما سنرى في الفصل الخاص بالمتع والملذات.

وينطوى الواقع المعزز على تركيب صور افتراضية فوق صور حقيقية، تمامًا كما فعل جراح المخ إذ تستطيع ارتداء نظارات واقية لرؤية صورة واضحة للأجزاء الداخلية لغسالتك. وحينما تنظر بعد ذلك إلى داخل غسالتك الحقيقية فإن النظام، الذى يعرف الجهة التى تنظر إليها من خلال تعقب ما يدور بالرأس، يستطيع مطابقة هذه الصورة على الآلة الحقيقية وحينما تريد إجراء أى إصلاح فسوف توضح لك صور الفيديو المكان الذى تضع فيه المفك ومفتاح الربط ومقدار دوران

أى منهما. ومع تنفيذ التعليمات ستجد المشكلة وقد انحلت بطريقة سحرية. وقد قمام البروفسور ستيفن فينر الذى يعمل فى جامعة كولومبيا بإجراء هذه التجربة ذاتها باستخدام واقع افتراضى لإصلاح طابعات الليزر. ومن المقرر أن تظهر التطبيقات التجارية لها خلال العقد القادم.

وثمة فارق آخر هام بين الغمر والتواجد أشار إليه البرفسور آندى فان دام، رائد الرسوم والواقع الافتراضى فى جامعة براون. ويتضمن الغمر وجود نظارات واقية أو شاشة ضخمة من شأنها أن تجعل الخبرة البصرية المرئية تحيط بك من كل جانب. ولا يخفى على كل من مر بهذه التجربة أن ذلك الإحساس يختلف فى نوعيته عن مشاهدة شاشة كمبيوتر صغيرة، أما التواجد فهو الإحساس بكونك «هناك» مع إمكانية تصديق ذلك تمامًا. والغمر والتواجد قد يكونان مستقلين: فالناس الذين يلعبون لعبة الهلاك أو أية لعبة أخرى قوية يتم توزيع أدوارهم عبر لوحة المفاتيح يتدثرون تمامًا وهم يمرون بتجربة التواجد دون الغمر. وعلى العكس من ذلك فإن الناس الذين تحيطهم مشاهد بانورامية لمظاهر الطبيعة الصامتة سيشعرون بالغمر دون التواجد. وينبغى أن ينطوى الواقع الافتراضى والمتنامى على الغمر والتواجد معاً لكى يكون مؤثراً تأثيراً كاملاً.

وتوحى هذه الأنواع من واجهات التعامل المتطورة بإمكانية أخرى، هى الكائن البشرى الفوق حسى، الذى يذكرنا بالسوبرمان أو الإنسان فائق القدرة. ومن خلال تزودنا بنظارات ذات كاميرات لا نستطيع أن نرى الصور المرئية نقط بل نرى أيضًا صور الرادار وصور الأسعة تحت الحمراء وفوق البنفسيجية، وآذاناً تسمع المحادثات، والأصوات ذات الرنين المرتفع والمنخفض الذى يتخطى الحدود التقليدية، وأنفا إلكترونية (سيتم بحثها لاحقاً) تستطيع التعرف على جميع أنواع الروائح الضعيفة، وواجهات تعامل لمسية تترجم المنبهات البيئية مثل الغازات عديمة الراثحة أو التغييرات التي يحدثها الضغط البارومترى على الضغوط المؤثرة على جلدنا، قد نتمكن من زيادة حدة حواسنا التقليدية وفعاليتها لتتخطى حدود حدتها المعتادة. وقد يستطيع مثل هذا الكائن البشرى الفوق حسى اكتشاف المواقف الخطيرة قبل غيره من الناس العاديين وقد يصبح مرشداً أو دليلاً في الظروف التي تنطوى على الغدر والخيانة، بما في ذلك ساحات المعارك. ويتم الآن إجراء دليلاً في الظروف التي تنطوى على الغدر والخيانة، مما في ذلك ساحات المعارك. ويتم الآن إجراء أبحاث على هذا النوع من واجهات التعامل، مما يعنى أنه قد يمكن إنتاج وحدات تجارية منها بعد أبحاث على هذا النوع من واجهات التعامل، عما يعنى أنه قد يمكن إنتاج وحدات تجارية منها بعد أبحاث على هذا النوع من واجهات التعامل، عما يعنى أنه قد يمكن إنتاج وحدات تجارية منها بعد أبحاث على مؤاقف خاصة. ومن ثم لن نشعر بتأثيرها على نطاق واسع.

وثمة كائن آخر يمكن تخيله، وإن كان أقل فتنة وسحراً، قد تستطيع نظم الوقت الافتراضي

خلقه ألا وهو السياسي الآلي الذي سيظهر على شاشة التليفزيون كما لو كان حقيقياً. إذ إننا سنزود أجهزة الكمبيوتر بمايكفي من المعلومات اللازمة لتنبيه المسئول المنتخب. ثم نصوغ أحد البرامج التي تدفع صورة الشخص إلى التصريح بجملة نطبعها خصيصاً له بطريقة مقنعة. ونحن نواجه اليوم مشكلة في خلق صور جيدة بحيث تقتنع بأن ما تشاهده هو الشخص الحقيقي وليس شبيها له ، ولكن التكنولوجيا سوف تتقدم وتتطور. وهذه القدرة يمكن استخدامها، إذا تحولت إلى حقيقة (في غضون عقد أو عقدين)، في الخير أو الشر. إذ يستطيع أي سياسي نشر العديد من النسخ المطابقة له ويجعل موظفيه الموثوق بهم يجيبون من خلال هذه النسخ على التساؤلات التي يطرحها الناس في أي مؤتمر الكتروني مشلاً. ويستطيع المجرمون استخدام هذه التقنية في انتحال شخصيتك. وإذا كان تزوير توقيع شخص ما قد يؤدي إلى أضرار بالغة، فلنا أن نتخيل ما يمكن أن يسفر عنه تزوير وجه الشخص وتقليد كلامه وإبماءاته. ومن حسن الحظ أن أنواع التكنولوجيا الأمنية، التي سنبحثها في الفصل الرابع، يمكن استخدامها في التمييز بين شخصك الحقيقي وشخصك الزائف.

وبرغم أن مثل هذا الزيف يعد مستحيلاً في الوقت الراهن في ظل وجود الفيديو، إلا أنه يمكن تنفيذه بسهولة تامة باستخدام التصوير الفوتوجرافي والصور الصامتة: وكما سنبحث في الفصل الخاص بالترفيه والمتعة يلاحظ أنه لا يمكن التمييز بين الصور المزيفة والصور الحقيقية ويمكن الاعتماد عليها في إيجاد أي تأثير مطلوب على الصورة.

ويتساءل المرء عن المدى الذى قد تذهب إليه هذه النشاطات فى المستقبل، وذلك استناداً إلى تجارب الواقع الافتراضى والمتنامى الراهن وما تنطوى عليه من استخدام نظارات ثقيلة وقفازات صلبة، وصور فيديو متقطعة والبطء العام. والسبب الرئيسى وراء ذلك كله هو أن محاكاة الواقع عتاج إلى قدر هاثل من الحساب. فحينما تتحرك عبر فراغ مرئى، يتعين على الكمبيوتر أن يحسب كل ما سنراه هناك. ولكى يقوم بذلك، يتعين عليه أن يعرف مكانك، والجهة التى تنظر إليها. ثم عليه أن يحسب بعد ذلك كيف ستبدو جميع الأشياء الثابتة والمتحركة والمخلوقات التى تبدو فى هذا الفراغ أمامك من موقعك وتوجهك الحالي. وتلك مهمة جد شاقة حتى مع استخدام أسرع أجهزة الكمبيوتر. وهذا هو السبب الدى يجعل الأشياء والمخلوقات قد تبدو ذات أشكال كاريكاتورية فبحة - حتى يستطيع جهاز الكمبيوتر إتمام حساباته حينما تحرك رأسك. وحينما لا يستطيع إتمام هذه الحسابات وتتأخر الصور التى نراها عن موعد ظهورها المحدد، وقد تعانى آنذاك من «داء المحاكى» الذى تتمثل أعراضه فى الإحساس بالإرهاق والتعب والدوار الناجم عن

الارتباك وفقدان الإحساس بالزمان والمكان الذى تشعر به حينما لا يتطابق العالم المحيط بك مع ما تتوقعه حواسك.

ويرى البعض أنه لن يمر وقت طويل قبل أن تتمكن الآلات من محاكاة كل شيء بنفس الدقة والأمانة التي تدرك بها تلك الأشياء في الواقع. وإذا كانت هذه الآلات تستطيع بالفعل تلقيم حواسك بشيء تفهمه، فإن ذلك يعد خطوة سهلة أولية تفضى إلى خداعك خداعاً تاماً. ويقول آخرون، مثل الفيلسوف دانييل دينت الذي يعمل بجامعة توقتس، إن عمليات التطوير والتحسين اللازمة لمحاكاة كل ذرة من ذرات الرمال التي تشعر بها تلامس يدك أثناء جلوسك على الشاطئ يعد أمرا بالغ الصعوبة، ومكلفاً للغياية ومحظوراً بالمفاهيم المحاسبية وهي لن تتحقق أبداً على الإطلاق. وقد يكون دينت مصيباً، إذ إن محاكاة ركن صغير من الواقع الانتراضي يحتاج إلى قدر كبير من الواقع الفعلي في شكل عمل أجهزة الكمبيوتر. ومحاولة محاكاة قدر كبير من الواقع الافتراضي بدرجة من الأمانة والصدق تكفي لخداعنا تمامًا قيد تحتاج إلى عدد كبير من أجهزة الكمبيوتر التي يعجز الواقع عن توفيرها بشكل معقول.

وفى المحصلة النهائية، فإن أحداً لا يعرف المدى الذى ستذهب إليه هذه التكنولوجيا، التى تعد مصدراً إما للإثارة أو الخوف وذلك استناداً إلى ما يؤمن به المرء. ولا ريب أن الواقع الافتراضى سوف يجد بيئته الملائمة فى مجال الترفيه، حيث سيثبت أن الواقع المتنامى مفيد فى مجالات الطب والتعليم وخدمات سوق المعلومات العديدة الأخرى التى سنبحثها فى الجزء الثانى من الكتاب. ومع ذلك وقبل أن يعمل أنصار التوجه الإنسانى على إخراج جميع الميول الخاصة بمثل هذه الهجمات التكنولوجية عن إطارها وشكلها المرسوم، نجد أنه من الأفضل أن نسترجع بعض المدروس القديمة، فالمسرحية التقليدية فى المسرح التقليدي إن هى إلا محاكاة للواقع مع استخدام سجل متسلسل لأحداث مضى عليها بضعة آلاف من السنين. وهذه المحاكاة تكون فجة وبسيطة من حيث قدرتها المكيانيكية الحركية على خداع حواسنا، وتلجأ إلى استخدام أدوات الإخراج من حيث قدرتها المكيانيكية الحركية على خداع حواسنا، وتلجأ إلى استخدام أدوات الإخراج

ومع ذلك فإن المسرح شديد الفعالية والتأثير، وخاصة حينما تكون المسرحية جيدة. فهو يستطيع أن يجعل الناس تتفاعل وتتواصل عاطفيًا من خلال الضحك والبكاء، وذلك الإحساس المكثف المجيد الذي يصل بنا إلى أرفع الدرجات في فهم النفس الإنسانية. فهل يستطيع الواقع الافتراضي، حتى إذا نجح نجاحاً كبيراً، أن يرقى بخبراتنا ، ويصل بها إلى أبعد مما يحققه المسرح؟ وهل ستستطيع المشاهد التي تظهر في النظارات السحرية أن تجعل الناس يضحكون أو يبكون بدرجة

## أكبر؟ وهل سنصل إلى حالة أكبر من النشوة من خلال أشكال التكنولوجيا المتجددة؟

ثمة أسباب وجيهة تدعونا للتشكك في ذلك فيما يتعلق بمجال الترفيه المسرحي المحدود. وكذلك الحال بالنسبة للسينما والتليفزيون، بكل مالديهما من تقنية متطورة، إذ لم يقدما فنون الملهاة أو الماساة بشكل يفوق بأية حال ما حققه المسرح بالفعل. وقد نجحا في جعل كثيرين يعايشون تجربة العالم الافتراضي، ولكن المشاعر التي ولدتها هذه التجربة لم تكن أكثر كثافة وقوة. وربما يتبن أنه من السهل إدخال الواقع الافتراضي فيما هو أكثر من المساشة الفضية أو الفيديو. وسوف تتفوق على المسرح في جعلنا نتوقف عن الإنكار وعدم التصديق بل وننحني بشكل تلقائي إنعكاسي لنتفادي الأشياء الإفتراضية حينما تلقي في وجوهنا. بيد أنه ليس من المحتمل أن تؤثر على البشر تأثيراً عميقاً بدرجة أكبر أو أقل. وأية صورة ملونة لحادث مدمر لن تعدو أن تكون نقل صورة مُجزعة ذات لونين أبيض وأسود منشورة في إحدى الصحف ، أو تقريراً مكتوباً للمأساة نفسها. وفي المحصلة النهائية، فإن المشاعر الإنسانية الفجة غير الناضجة داخلنا هي التي يعتد بها، وهو شيء لا يستطيع أن يؤثر فيه الواقع الافتراضي إلا تأثيراً محدوداً. وسوف نعاود التطرق إلى هذا الموضوع الهام في نهاية الكتاب.

#### الأنوف الإلكترونية وواجهات التعامل الحسية

لقد بدأنا استعراضنا لواجهات تعامل الإنسان - الآلة بالتطرق إلى منظومات فهم الكلام لأنها مألوفة تمامًا بالنسبة لنا بالإضافة إلى أنها في متناول أبدينا. وسوف تساعدنا أيضًا الشبكات الجسمية والمحاسبة كلية الوجود والقدرة والواقع الافتراضي والمتنامي في المستقبل بدرجة أكبر. بيد أنه ليس من الضروري أن تتحدث أجهزة الكمبيوتر بشكل مطلق إلى الناس بل ينبغي أن تكون قادرة أبضًا على الاتصال بأجهزة الكمبيوتر والآلات الأخرى بجميع أنواعها.

ويوجد بالفعل العديد من أجهزة الإدخال والإخراج البسيطة ، التي تصل أجهزة الكمبيوتر بالعالم المادى. فماسحات الصور «تقرأ» الوثائق المطبوعة والصور الموجودة داخل آلة، وأجهزة الإحساس التي تحدد المواقع تبلغ الكمبيوتر المزودة به سيارتك بمقدار ضغطك على بدال البنزين ، والكاميرات غير المزودة بأفلام تنقل أية صورة إلى ذاكرة أي جهاز كمبيوتر بشكل مباشر. وأجهزة قياس الرطوبة المثبتة في الأرض تعد تقارير عن مدى رطوبة التربة للاستفادة منها في الزراعة. والبسنة. وهكذا دواليك.

فما هي الأشياء الأخرى العديدة التي تستطيع أن تقوم بها واجهات التعامل تلك؟ هل يمكن أن تصبح لدينا أنوف إلكترونية تشم المواد الكريهة مثل المخدرات والمتفجرات المخبوءة في حقائب المهربين؟ وتوجد بالفعل أنواع من هذه الأجهزة تستخدم في المطارات الكبرى. فهل يمكن أن يمتد هذا المفهوم ليشمل جميع أنواع الروائح؟ سوف نضع «الأنف» داخل روبوت (إنسان آلي) ونرسله إلى بيئة تحفها المخاطر مثل مدخل أحد مناجم الفحم المنهارة. حيث تقوم الأنف الإلكترونية بشم المهواء بحثاً عن الغازات المتفجرة ، وإعداد تقرير بالنتائج، بل وتحليل المواد الكيماوية التي قد تضمها هذه الروائح. وسوف يتم ذلك بنفس طريقة فهم الكلام باستثناء أن الآلة ستزود بروائح بدلاً من الكلمات التي توضع داخل شقوق الآلة المتوقعة.

وإذا تحقق ذلك، فقد نرتدى واجهة تعامل أنفية منفصلة تحاكى الروائح التى تتعرف عليها الأنف الإلكترونية وتنقلها إلى أنوفنا الحقيقية، التى توجد آمنة سليمة فى مكانها من وجوهنا على بعد آلاف الأميال. ونظراً لأن عملية الشم من الناحية العملية تنطوى على تفاعلات كيماوية مع الهواء المحيط، فإن هذه الأنوف البعيدة واسعة النطاق تبدو محتملة التحقيق. وسيتم تصميمها بحيث تزود بمجموعة من المواد الكيماوية الأساسية قد تصل إلى اثنتي عشرة مادة في الموقع البعيد الذي يبلغ جهاز الكمبيوتر بمكونات الرائحة سواء أكانت كل مادة كيماوية مختلطة بالهواء، ومدى كثافة التفاعل ودرجته تمامًا مثلما تنقل أية كاميرا رقمية المكونات الحمراء والزرقاء والخضراء للصور التي تراها. وهذه الأرقام تنتقل إلى جهاز مولد للروائح على مقربة منا، حيث تبلغ هذا الجهاز بالقدر الذي تنفتح به أغطية الزجاجات الصغيرة التي تجوى المواد الكيماوية التي تبعث الروائح.

واستخدام واجهات تعامل تحس بظروف العالم الحقيقي وتتحكم في العمليات الكيماوية الحيوية مثل عملية الشم تفتح الأبواب أمام آفاق وإمكانات أرحب. وسوف تعمد أبحاث كثيرة في القرن القادم إلى استكشاف العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات وعلوم الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا. بل ومن المتوقع أن يمكن التعبير عن قوانين الفيزياء الأساسية ، وطريقة تفاعل المواد الكيماوية وكيفية نمو الكائنات البيولوجية بمجموعة من «قواعد البرمجة» - وبمعنى آخر، يمكن التعبير عن ذلك كله بمعلومات بحتة. وفقاً للصورة التي يرسمها هذا الخيال فإنه باستخدام نوع مناسب من «أجهزة الكمبيوتر» وما يرتبط به من تقنيات، قد نستطيع التحكم في العمليات الطبيعية المادية والبيولوجية في مراحلها الأولى الجذرية. والقراء الذين لهم دراية بالتكنولوجيا الحيوية وخريطة الصبغيات البشرية الموروثة لا يخفى عليهم أن الرحلة الطويلة المفضية إلى هذه وخريطة الصبغيات بالفعل. والقضايا التقنية والأخلاقية التي تحيط بهذه المساعى جد ضخمة

وهى موضوع كتاب آخر. وقد تطرقنا إلى هذا الموضوع هنا لأنه يفتح الباب أمام الآفاق والاحتمالات المثيرة، حتى وإن كانت تجريبية ومؤقتة، بأن تكنولوجيا المعلومات قد لا تقوم بدورها الكامل فى سوق المعلومات ولكن قد يشبت أنها أساسية وأكثر أهمية لعالمنا المادى مما قد توحى به طبيعتها اللامادية.

والاكتشاف العظيم النهائى فى هذا المجال قد يستحق اثنتى عشرة جائزة من جوائز نوبل: إذ سيثبت أنه يمكن تقسيم العالم المحيط بنا برمته، وكذا جميع العمليات المادية، بما فيها من نشاط بيولوجى وكيميائى، من خلال عدد قليل من قواعد البرمجة، وبمعنى آخر، ستصبح المعلومات الدعامة الأساسية لكل إبداع وهذا كله بالطبع مجرد تكهنات.

وبعبارات عملية، يمكن القول أن واجهات التعامل تشرجم المواقع المادية والحركات واللون والضوء والصوت ودرجات الحرارة والروائح والأحجام إلى الآحاد والأصفار التى تمثلها وبالعكس. وواجهات المتعامل تلك هى عيون وآذان وأفواه وأذرع وأقدام البنيات الأساسية للمعلومات التى ستحيط بنا من كل جانب. وسوف تستخدم باطراد لوصلنا بأجهزة الكمبيوتر وبالعالم أجمع. ففي عقد السبعينيات كانت عشرة بالماثة فقط من أوامر أى جهاز كمبيوتر تتعامل مع أجهزة الإخراج – الإدخال مثل شاشات العرض والطابعات ولوحات المفاتيح. وكانت معظم الأوامر مكرسة للعمليات الحسابية التى تحول المعلومات داخل جهاز الكمبيوتر. وفي منتصف عقد التسعينيات بلغت هذه النسبة خمسة وثمانين في الماثة، وترتضع باطراد! ويبدو أن منظومات الكمبيوتر تحاكينا بطريقة مضحكة من خلال تخصيص المزيد من وقتها لمهام الإدخال – والإخراج: الكمبيوتر تحاكينا بطريقة مضحكة من خلال تخصيص المزيد من وقتها لمهام الإدخال – والإخراج: ذلك أن ثلاثة أرباع قشرة المخ في الإنسان مخصصة بالكامل للرؤية، وهي واجهة تعامل المدخلات الرئيسية للبشر.

وقد يوحى النجاح الذى تحقق فى مجال فهم الكلام وإدراكه احتمال تحقق نجاح مماثل فى مجال الرؤية. وتشيير عمليات القياس إلى حدما إلى أن المنظومات التجارية (مثل كوجنكس واوربونيك) تعمل بشكل جيد فيما يتعلق باكتشاف الأخطاء فى لوحات الدوائر، لأن المجال أو الحقل صغير ومحدود ولأن هذه المنظومات لديها معرفة تامة بما ينبغى لها أن تراه وتكتشفه. ولكن أى جهاز كمبيوتر لا يستطيع أن يخبرك بأنه رأى فتاة تمسك جروا أبيض تجره بمقود. ونستطيع نحن البشر القيام بذلك تلقائيًا بفضل الخصائص الرائعة التى تتوافر فى عيوننا وأدمغتنا. ونظرا لأننا لم نفهم بعد هذه الخصائص. فإننا لا نستطيع عمل نسخ منها ، وتغذية الكمبيوتر بها، على نحو يزيد من قدرتنا على جعل منظومات الكلام تفهم المناقشات السياسية والفلسفية. ومع ذلك فإن فهم

الصور أكثر تعقيدا من فهم الكلام، لأنه ينطوى على أكثر من بعد وخصائص معقدة مثل الأنسجة والظلال وتدرج الألوان وانعكاساتها، وينبغى تقويم ذلك كله حتى يتم فهم الصورة فهما جيداً. وقد يستغرق الأمر بضع سنوات أخرى قبل أن تصبح منظومات فهما لصور متاحة للناس ومفيدة لهم على نطاق واسع مثلما هى الحال فى منظومات فهم الكلام.

ومع ذلك أصبحت منظومات الرؤية مهمة بالفعل في تطبيقات متخصصة في مجال الطب والتصنيع ومن المحتمل أن تصبح جد مفيدة للناس كافة. ومن ثم تتواصل الأبحاث والنتائج، ففي أحد النماذج تم تعليم الكمبيوتر كيف يميز بشكل عام بين المناظر المتشابهة التي تكون فيها السماوات زرقاء على نحو متشابه، والعشب أخضر على نحو متماثل أيضًا بحيث يمكن استرجاع صور من أرشيف كبير للصور. وفي نظام آخر ابتكره البروفسور سيت تيلر الذي يعمل في معاملنا، تستطيع التجول حول مدينة بوسطن بتوجيه كاميرتك هنا وهناك. حينما تفعل ذلك يقوم النظام بتحديد المباني والهياكل والتمييز بينها ويبني داخل الكمبيوتر نموذجًا مجسمًا للمدينة، التي تكون مختلفة تمامًا عن مجموعة من اللقطات السريعة بالكاميرا. وتستطيع بعد ذلك التنقيب داخل البيانات التي يصل حجمها إلى واحد تيرا بايت (التيرابايت تساوى مليون بايت) وتلتقط من الشكل المام للمدينة.

وفى فئة مدخلات الرؤية لواجهات التعامل، نتوقع ظهور أشكال ذات ألوان مطفأة أكبر خلال السنين الخمس أو السبع القادمة، بما فى ذلك اللوحات البيضاء الكبيرة التى يستطيع الناس فى مختلف المواقع مشاهدة أو كتابة وتحرير نفس الوثيقة أو الرسم أو الصور عليها. ويحتفظ الكمبيوتر بنسخة منها للرجوع إليها. وقد طرحت النسخ الأولى من هذه الأجهزة للبيع فى الأسواق بالفعل.

وثمة فئة رائعة من واجهات التعامل تسمى واجهات اللمس تجمع بين المعالجة اليدوية وحاسة اللمس. ففى أحد مشروعات البحث المثير بشكل خاص، يسمى واجهة تعامل لمس السراب، قام ج. كينث سالزبورى الابن، الذى يعمل فى معامل الذكاء الاصطناعى التابعة لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا، بابتكار «قفاز» أصبع. حيث تقوم بوضع أصبعك داخل اأنبوب معدنى قصير» وتحركه فى شتى الاتجاهات. فترى على شاشة الكمبيوتر صورة أصبعك وهى تعكس حركاتك فى فراغ به أشياء افتراضية صغيرة مثل كرات ومكعبات. ويكفى أن تضرب إحداها بأصبعك حتى نشعر على نحو يثير الإعجاب والدهشة بتأثير هذه الضربة على أصبعك مع تراجع الشيء الذى

ضربته مبتعدا. ثم تمسك بشيء يشبه القرص المطاطى وتدفعه برفق عبر نمر ضيق، فترى نسيجة ما تفعله على الشاشة وتشعر بقوى الاتصال والإمساك على أصبعك.

وتستخدم القفازات السلبية التي تحمل أسماء مثل في بي إل داتاجلوف وفيرتكس سايبر جلوف لمراقبة حركات اليد والذراع دون فرض أية ضغوط أو جهد على المستخدم. وقد قام كل من أ.م. نول الذي يعمل في شركة إيه تي آند تي، وب. ج. كيلباتريك، وف. ب. بروكس، اللذان يعملان في جامعة كاليفورنيا في سان ديبجو بإجراء التجارب الأولى لعروض بذل الجهد. وسوف تسفر نماذج البحوث الأولية عن واجهات تعامل لمسية ممثلة في قفازات لمسية تفيد في توسيع مدى الأيدى البشرية عبر سوق المعلومات، وقد يمتد هذا المنهج في الأمد البعيد ليشمل النبرات الجسدية التي سنطيع اكتشاف حركات جسدك ، ونقل أحاسيس اللمس إلى ساثر أعضاء جسدك كلها.

وثمة واجهات تعامل أخرى عديدة بين الإنسان والآلة إما هنا أو هناك خاصة بالأشخاص المعوقين. ويستفيد المصابون بالشلل بالفعل من واجهات التعامل التي تستطيع اكتشاف حركات عيونهم أو لسانهم ، واستخدام هذه التلميحات في التحكم في كل شيء بدءًا من حركة كرسي المتعدين المتحرك وانتهاء بكتابة إحدى الوثائق، كما أن زراعة قوقعة الأذن ساعدت بعض الصم على استعادة سمعهم. ومن المحتمل أن تدخل عسمليات ترقيع الشبكية المصنوعة من دوائر حساسة خفيفة من السليكون دور التجريب العملي في غيضون عشر سنوات مما يساعد المرضى الذين يعانون من عيوب في الشبكية ، ويتمتعون بعصب بصرى سليم. ويتم تركيب الشبكية الصناعية جراحيا فوق العصب البصري، حيث تقوم بتحويل الضوء الذي يمر عبر العين إلى إشارات كهربائية صغيرة يلتقطها العصب البصرى، ليرسلها إلى الدماغ لتحدث الرؤية في النهاية، كما نأمل. وثمة العديد من واجهات التعامل الخيالية الأخرى المحتملة. إذ يمكنك صنفرة معدتك بصنفرة (ناعمة) لجعلها أكثر حساسية ، ووضع لبادة خاصة فوقها، لا يزيد حجمها على حجم مجلة صغيرة، مزودة بمحركات كهربائية بالغة الصغر تقوم بدغدغة الجلد بصدمات كهربائية ضئيلة في بعض آلاف من أجزاء الجلد، ويعتمد ذلك على ما تراه الكاميرا المركبة في الخوذة التي ترتديها. وعليك أن تعلم معدتك بعد ذلك أن «ترى» من خلال تعريفها كيف تفهم أحاسيس الدغدغة. أو يمكنك تخليل سطح منضدة عليه مشات الآلاف من المواقع التي لا تزيد مساحتها على رأس الدبوس، يحركها جهاز كمبيوتر، ويرفعها لتشكيل صورة مجسمة يستطيع أن يشعر بنفاصيلها شخص كفيف - فهي نوع من واجهة تعامل برايل الرسومية. وسوف تكون واجهات التعامل تلك مفيدة حقًا للناس الذين يعانون من مختلف أنواع الإعاقات الوظيفية.

## واجهة تعامل الإنسان - الآلة النهائية:

كثيرا ما نسمع اليوم عن توصيل عقولنا بأجهزة الكمبيونر عبر أسلاك، بما قد يلغى الحاجة إلى وحدات تشغيل الكلام المعقدة، بل وشاشات الفيديسو، اللازمة لجميع واجهات تعامل الكمبيوتر. ويقول المؤيدون «ولم لا نوجه المعلومات مباشرة داخل المخ وخارجه، ونلغى الوسطاء»؟ إن ذلك يؤدى إلى قوة مطردة عظيمة، ولكنه لا يمثل واجهة التعامل النهائية بين الإنسان والآلة.

وحتى إذا أمكن يومًا نقل مثل هذا المستوى الكبير من المعلومات إلى المخ - وكلمة اإذا هنا كلمة فنية ضخمة - فلا ينبغى لنا أن نفعل ذلك. إذ أن توصيل نبضات ضوئية إلى قشرة الرؤية فى مخيخ شخص كفيف يبرر هذا التلخل، ولكن التنقيب داخل المخ وقياس مابه دون مبرر، يعد انتهاكا لأجسادنا وللطبيعة وللخلق الإلهى أيضًا، كما يرى البعض. وسوف أستعرض بعض الأسباب العلمية أمام أولئك الذين يضيقون بالحجج الأخلاقية والدينية: يعد توافر قدر معين من العزلة بين الكائنات المتفاعلة أمرا أساسيًا لكى يقوم المجموع بأداء ووظائفه بانتظام. وإذا تواصل الناس من خلال عقولهم بدلاً من واجهات التعامل البطيئة المنعزلة، فسوف يغمرون بعضهم البعض بالرسائل بسرعة تماثل نفس تفكيرهم فيها، ولن يكون لديهم وقت للتفكير في أنفسهم، وسوف تكون تصرفاتهم أقرب ما تكون إلى تصرفات كائن واحد (مرتبك) وليس تصرفات مجموعة من العملاء المستقلين. والواقع أن ذات الفرق بين كائن واحد مفرد والكائنات التي تكون مجتمعاً كاملاً يتوقف فيما يبدو على قدر كبير من الفصل. ويعد الخوف من نتائج المجهول سببا عمليا آخر لتجنب عمليات الزرع العرضية كما سنشير في الفصل السابع.

وبالعودة مرة أخرى إلى عالم اليوم نجد أننا نسمع كلمة «مالتى ميديا» أو الوسائط المتعددة تتردد دائمًا بشكل ثابت، ويرى كثيرون أنها ستكون واجهة تعامل الكمبيوتر الجديدة النهائية المفعمة بالحركة، والتفاعل مع المستخدم. ومثل هذه اللغة المركبة المثيرة قد توثر في حواس شخص ما ولكن فكرة الوسائط المتعددة ذاتها لا معنى لها ولا فائدة منها.

وتعنى الوسائط المتعددة على وجه الدقسة أن جهازك الشخصى يستطيع استخدام النصوص والصور والأصوات والفيديو في نفس التطبيق. وبالرغم من أن وجود هذه الأنواع المختلفة من المعلومات يعد أمراً محيراً ومركباً، فإنها تكون عديمة المعنى مالم تقم بتأدية عمل حقيقى معًا وتمكنك من القيام بشيء ما على نحو أفضل من الطريقة التي اعتدت تأديته بها من قبل، وإلا أصبحت كمن يجمع العديد من الأدوات المختلفة ، ويعجز عن استخدامها معًا.

وهذه هي حال الوسائط المتعددة اليوم بوجه عام.

وتنطوى الآمال في الوسائط المتعددة على الكثير من التفكير المفعم بالتمنيات، فأجهزة الكمبيوتر لا تستطيع معالجة صور الفيديو بنفس الطريقة التي تعالج بها النصوص، ولذا فإنه من الصعب جعل هذين الوسيطين يعملان معًا حقّا. دعني أرى ذلك الجهاز من أجهزة الكمبيوتر الذي يستطيع النظر إلى شريط فيديو ويحدد أن فتاة صغيرة محسكة بمقود جرو أبيض تجرى عبر الشارع وعلى وشك أن تدهمها سيارة مكشوفة طراز WMB، وسوف أريك أنها خدعة وتستطيع أجهزة الكمبيوتر التعرف على عناصر الكلمات بسهولة في حالة النصوص فقط. ويرجع أحد أسباب ذلك إلى أنه يتم التعبير عن الصور بنقط صغيرة أو ببكسلات (١١)، لا تعبر بسهولة عن عناصر الصور ومكوناتها. وتزداد الأمور سوءًا بالطبع حينما تتعامل مع مشات الآلاف من الصور والحركات التي ترسمها في شريط فيديو بدلاً من التعامل مع صورة واحدة.

ولكن لماذا أنفث كل هذا الغضب؟ لأن الاستخدام الأهوج غير الحكيم لمصطلح الوسائط المتعددة يحبس المشكلات الحقيقية والإشارة الفعلية في واجهات تعامل الإنسان - الآلة، فقد يكون من المفيد على سبيل المثال أن يكون لدينا نماذج مختلفة للاتصال التي تدعم بعضها البعض من أجل تحقيق غرض واحد. لكى تحرر نصا، فإنك تكتفى باستخدام قلم الكتابة والضرب على أحد الأسطر من خلال كلمة مدونة على الشاشة في نفس الوقت الذي تقول فيه «احذف». وهنا يؤدي استخدام الوسيطين - الكلام والصورة - الغرض المطلوب ممثلاً في نقل رسالة غامضة - مثل الصراخ قائلاً: «تعالى هنا!» بينما تعود برأسك إلى الوراء وتلوح بيديك. واستخدام أي من الطريقتين على حدة بمكن أن ينقل التعليمات، ولكن تنفيذ التعليمات الثلاث معا يعوض نقل رسالة أكثر قوة يصعب إساءة تفسيرها. وتسمى واجهات التعامل التي تجمع معًا مجموعة مختلفة من الوسائل الحسية والمستجيبة لنقل رسالة واحدة وسائل متعددة الأشكال. فهي تستطيع جعل الوسائط المتعددة تعمل معًا في انسجام من أجلنا.

وبرغم القوة التى تتمتع بها فكرة الوسائل متعددة الأشكال، إلا أنها ليست المنهاج المفضل دائمًا. ذلك أن توقيع عقد يساعد على تمتع المرء بالقدرة على قراءة اللغة المكتوبة التى سيتم الاتفاق عليها. أما الثرثرة والتلميح فيعرض العملة للخطر. ففي بعض تجارب عقد المؤتمرات عن بعد،

<sup>(</sup>١) نقط صغيرة تمثل صورة تليفزيونية Pixels: وهي عبارة عن الخلايا التي تتكون منها الصورة، حيث تقسم شاشة العرض المرئية إلى صفوف وأعمدة من النقط بالغة الصغر أو المربعات والخلايا التي تسمى كل منها خلية صورة، وهي أصغر وحدة من شاشة العرض يمكن تخزينها أو عرضها أو وضع عنوان لها. (المترجم).

يؤدى إغلاق الفيديو وترك الصوت مفتوحاً إلى زيادة تسركيز المشاركين، لأن الفيديو كان يلهيهم ويصرف انتباههم. ويفضل بعض الناس الحصول على أنواع معينة من المعلومات من أحد الكتب وليس من فيلم سينمائي.

وتزداد الأمور تعقيدا حينما يخبرنا علماء واعون مثل جون سيلى براون، رئيس مركز أبحاث ألو ألتو التابع لشركة زيروكس، أن الإجراء الهام في المكتب يتخذ بالقرب من مبرد المياه حيث يتجاور الناس هناك. ويقول هؤلاء العلماء أيضًا إن حضور أحد المؤتمرات لا يكون له علاقة كبيرة بالاستماع إلى المتحدثين، ذلك أننا ينبغي أن نعمل، بناء على ذلك، على تحويل الانتباه والتركيز من تفاعل الإنسان مع الكمبيوتر إلى تصميم المحيط الاجتماعي والمعلوماتي الطرفي كنقيض للوسط. ويتعين علينا أن نضع هذه الملاحظات الهامة في الحسبان عند تصميم واجهات تعامل فعالة للعمل عن بعد.

وسوف تتحسن واجهات تعامل الإنسان – الآلة في المستقبل حينما نتعلم كيف نبعدها عن أداء الأعمال الشاقة لتفاصيل الآلة وننقلها إلى مستويات مفاهيم أعلى، تقارب الطريقة التي تفكر بها. وهذه الفكرة تشبه تعليم مساعد النادل (الجرسون) بالتفصيل كيف ينظف موائد المطعم ثم نطلب إليه بعد ذلك أن يقوم بتنظيف الموائد دون أن نعيد عليه من جديد تفاصيل عملية التنظيف. والانتقال إلى مستوى أعلى من التجربة يعد أداة قوية لزيادة إنتاجية الأفراد. وسوف تحدث هذه الخطوة نفسها في واجهات تعامل الإنسان – الآلة، فبدلاً من تنفيذ كل شيء بأنفسنا بتوجيه الفارة والنقر عليها والكتابة بل وحتى إصدار أوامر شفهية مفصلة، فسوف نغلف مجموعة من التعليمات الخاصة بالآلة ونضعها في أمر واحد، يتمثل في نقرة واحدة على الفارة أو كتابة كلمة أو النطق بعبارة، وستقوم الآلة بالباقي مما يساعدنا كثيراً.

وتقودنا هذه الملاحظات إلى استنتاج أن واجهة تعامل الإنسان - الآلة النهائية هي تلك الواجهة التي تجمع أشكال الاتصال الصحيحة والمناسبة معاً. مثل الأجهزة والبرامج المناسبة - التي يتم تفصيلها جميعا بحيث تتفق ونوع المفهوم الذي سيسود بين الإنسان والآلة. وفي المحصلة النهائية، لا يهم عدد شاشات العرض المزروعة في جدران منزلك، أو عدد الأجهزة الصغيرة المعلقة في نطاق بذتك الشبكية، أو ما إذا كان الكلام سيستخدم بدرجة أكبر أو أقل من لوحات المفاتيح والفارات (الماوس)، أو ما إذا كنت تستطيع التحليق خلال بياناتك، وتشاهد حيوانات افتراضية تسبح في الفضاء حينما تصدر أوامرك، أو ما إذا كنت ستستخدم وسيطًا واحداً أو ستة وسائط.

وما يهمناحقا هو أنك، الإنسان، تحاول إرسال أو استيعاب مفهوم ما. ومن الأفضل أن تساعدك كل هذه الآلات الخيالية على أداء ذلك تماماً. والهدف الأساسى من واجهة تعامل الإنسان الآلة هو تحقيق الاتصال بلغة الإنسان – وهو ما نسميه اللغة بمعناها الواسع. وحينما يتحقق ذلك ستحل الفعالية محل الفتنة وستدفع تطوير واستخدام واجهات التعامل المثلى إلى أداء العديد من المهام التى ستتم في سوق المعلومات.

وينبغى أن يركز فنيو القرن الحادى والعشرين انتباههم على فهم واجهات التعامل البشرية وتطويرها ، مما يعمل على توفير وسيلة اتصال فعالة لمختلف الفئات ذات المفاهيم المتباينة مثل التنفيذيين والجراحين والمهندسين والفنانين والمدرسين والناس من مختلف المشارب الذين يحاولون نقل رغباتهم ومهامهم إلى آلاتهم وأجهزتهم وبالعكس. وسوف تقوم بعض الأجهزة بأداء ذلك على أفضل وجه . وفي أحيان أخرى فإن أقل القليل سيكون كثيراً. وتخيل أنه لا يوجد أمام جهازك الشخصى فارة أو وحدات تشغيل كلام أو أدوات واقع افتراضى أو وسائط متعددة، وإنما مجرد لوحة مفاتيح بسيطة مع ضمان صارم بأن جهاز الكمبيوتر سيفهم كل ما نكتبه كما لو كان إنساناً. فهل تفضل واجهة التفاعل الخيالية تلك، بكل ما قد تنطوى عليه من ملل وبلادة، أم ستختار واجهات التعامل ذات الوسائط المتعددة الرائعة المركبة في أقوى أجهزة الكمبيوتر العملاقة التي يمكن شراؤها في الوقت الراهن بمستوى فهمها الحالى؟

وسوف تختلف واجهات تعامل الإنسان – الآلة في المستقبل، من حيث الشكل والوظيفة، وتعمل غالبا على دعم بعضها البعض. وسوف تعمل على مستويات أداء مرتفعة تكاد تقارب الطريقة التي يفكر ويتفاعل بها الناس في الطبيعة – وسوف يتم تصميمها، هي والبرامج التي تشغلها لنقل شيء محدد. ولكن ما هي تلك «الأشياء» التي تنساب وتتدفق بيننا نحن البشر وبين الآلات المحيطة بنا؟ وما هي الأشياء التي تتوقع أن تقوم بها الآلات بالتوافق مع جميع الآلات المتصلة بالأخرى بعد أن تتصل بها؟ وهذه الأدوات التي سنست خدمها في البيع والشراء وتبادل كل المعلومات والجدمات المعلومات وجوهره •

#### الفصل الرابع

# أدوات جديدة

### البرامج الجديدة:

سوف تتيح لك واجهات تعامل الإنسان - الآلة دخول سوق المعلومات بيد أنك ستحتاج بعد دخولك هذه السوق ، إلى أدوات تساعدك على حرية القيام بعمليات البيع والشراء وتبادل المعلومات. وينطوى هذا الكتاب على آمال كبيرة بشأن النشاطات التي ستمارسها في سوق المعلومات: مثل اللعب والعمل ورفع لياقتك الصحية، وإجراء الأعمال، وتعليم أطفالك، والحفاظ على ميراثك، والتحكم في اطلاع الآخرين على سجلاتك الشخصية. ولكن كيف ستقوم فعلياً بهذه الأشياء كلها؟ باستخدام أدوات جديدة، لقد تعرفنا على واجهات تعامل الستقبل، وقد حان الوقت الآن للتعرف على أدوات المستقبل، خاصة الأدوات التي سيتم اقتسامها على نطاق واسع.

يزعم البعض أن الأدوات التى نحتاجها موجودة بالفعل على نطاق واسع. وهذا ليس صحيحا ففى شبكات الكمبيوتر الحالية، يتعبن عليك وعلى التطبيقات المستخدمة فى جهازك العمل بجهد لإنجاز شىء مفيد بين آلات منصلة. ومع استخدام أدوات البنية الأساسية للمعلومات فى المستقبل، ستقوم أجهزة الكمبيوتر بأداء هذا العمل نيابة عنك. والفرق بين هذا وذاك هائل جدا. فأنت لا تستطيع، على سبيل المثال، تحصيل فواتير الخدمات التى تقدمها أو سداد مصاريف الخدمات التى تقدم إليك بسهولة باستخدام أدوات الربط الحالية. ولا تستطيع العمل بفاعلية مع الآخرين. ولا تستطيع أثمتة (أن تشغل آليا) المبادلات التقليدية المتكررة بين الآلات. ولا تستطيع تنظيم المعلومات، حتى وإن كان هناك الكثير منها. والأشياء التى تستطيع القيام بها، مثل تحرير وثبقة أو تنسيق مواعيد، لا يمكن اقتسامها غالبًا مع آخرين لأن لدى مختلف النظم ومقدمي الخدمات آلياتهم الداخلية الخاصة التى تقوم بهذه المهام – وهم لا يقتسمون هذه الآليات الداخلية. ونتيجة لذلك، الداخلية الخاصة التى تقوم بهذه المهام – وهم لا يقتسمون هذه الآليات الداخلية. ونتيجة لذلك، فإنه من النادر، في ظل الشبكات الراهنة، أن تستطيع الانتقال من تطبيق إلى آخر أو من خدمة إلى أخرى – باستثناء إرسال بريد إلكتروني – وأنت تقوم بالعمل كله لأنه بتعين عليك إما أن تكتب

أو تقرأ أو ترجمة كل رسالة وتفسيرها لتقرير ما ستفعله بشأنها.

وهذا الوضع لا يزيد من إنتاجيتنا. بل على العكس، إذ ينبغى أن نبذل قصارى جهدنا لتطوير حلول تدريجية تحل محل جميع الأدوات التي لا تتوافر لدينا. وبرغم أن البنيات الأساسية للمستقبل قد تتطور عبر طرق مختلفة. أو «أساليب بناء مختلفة»، إلا أنها ستنطوى في النهاية على قدرات أساسية محددة تتقاسمها جميع التطبيقات. وهذه هي الأدوات المفيدة التي سنبحثها هنا.

وسوف تستخدم الأدوات الوسيطة البنفس الطريقة التي يستخدم بها الناس تطبيقات الكمبيوتر في بناء مجموعة من المباني لأداء الوظائف والخدمات المطلوبة، فالنص المكتوب الذي حدده فيلادلفيا للتعامل مع صور أشعة إكس سيقوم بتنفيذه مدير الأنبوب - وهو عبارة عن أداة وسيطة تساعد في نقل المعلومات. وستقوم أداة أخرى، عمثلة في الأداة الوسيطة للتحصيل في المستشفى، وبتحصيل أنعاب الدكتور كين مقابل الخدمات التي قدمها لمنتجع روبي كريك بالإضافة إلى أتعابه مقابل خدمة المرضى الداخلين. وهذه الأدوات الوسيطة قد تجمع آليًا بوساطة أداة أخرى من الأدوات الوسيطة، ومن ثم يتم تنسيق وتنفيذ جميع نشاطات الكمبيوتر آليًا. أو يقوم من يستخدمونها بتجديد مهامها مباشرة من خلال نصوص بسيطة مكتوبة. ولنادية المهام الأكثر تعقيداً سبتم ربط هذه الأدوات الوسيطة المشتركة معًا ربطًا اصطناعيًا بارعًا بوساطة اختصاصيين، هم مبرمجو البنية الأساسية للمعلومات.

وأدوات اليوم «المشتركة» التى توفرها خدمات شبكات المعلومات وأدوات تصفح شبكة الوب العالمية، تعد مجرد أدوات أولية تمهيدية للتسعير أوالحصول على المعلومات أو تقديم طلب شراء شيء ما. وهى لا تقوم بتقويم تقلبات الأسعار أو ملء استمارات طلبات الشراء نيابة عنك، أو القيام بأية مهمة من آلاف المهام الأخرى التى تريد تنفيذها.

وسوف تكون الأدوات الجديدة كثيرة ومتعددة، مثل برامج الكمبيوتر الحالية، يقدمها لنا عدد كبير من الموردين، وسوف تتباين تباينًا شديدًا في نوعيتها وسعرها. وسيشهد القرن الحادى والعشرون مولد صناعات جديدة تمامًا للبرامج لتخدم هذا النوع الجديد من البرمجة، وسوف تطرح في البداية مركبات الأدوات الوسيطة شائعة الاستخدام مثل أجهزة كمبيوتر تحليل أسعار البورصة وأوامر الشراء الآلية. وستظهر أيضًا منتجات شديدة التخصص: إذ سيتوافر للأطباء أدوات وسيطة خاصة بعملهم الجماعي تتفق واحتياجاتهم، وسيكون لدى البائعين أدواتهم الخاصة

وكذلك الحال بالنسبة لسائر القطاعات الاقتصادية كلها. وسوف يقوم بتطوير هذه البرامج وبيعها بائعو البرامج المستقلون في أتحاء العالم، الذين ينتجون اليوم ما يقرب من خمسة عشر نوعًا مختلفًا من البرامج الصغيرة اللازمة لأجهزة الكمبيوتر المفردة. والأدوات الجديدة لسوق المعلومات ستمثل التحدى الجديد الذي ستواجهه - وتمثل أيضًا فرصتها الكبرى في توسيع نطاق القيمة التي تنطوى عليها زيادة المبيعات التي تحققها.

وسوف تقوم المنظومات والمؤسسات المعالمية بتطوير الوحدات المتكاملة للأدوات الوسيطة (۱) ذات الأهداف المحددة. وسوف تصبح على الصعيد التجارى بمثابة أصول استراتيجية ينبغى حمايتها، مما يمكن الشركات من استغلال مزاياها الخاصة في التقدم على منافسيها. وسوف يستطيع الأفراد أيضًا برمجة الأدوات الوسيطة، تمامًا مثلما يقوم بعض الناس اليوم ببرمجة آلاتهم المفردة غير المتصلة بجهاز كمبيوتر. وبرغم أن تطوير البرامج الشخصية قد بدأ يخبو في الوقت الراهن بسبب توافر العديد من البرامج التجارية، فإن هذا الاتجاه أيضًا سوف يتغير كما سنوضح في الفصل الثاني عشر، ويفاجئنا بقوته ونتائجه المذهلة.

والفرق بين التطبيقات المخصصة لغرض معين ، والتي نستخدمها أنا وأنت وبين برامج الأدوات الوسيطة فارق غامض غير واضح.

والواقع أنه من الملامح الهامة، كما سنرى توا، في أية بنية أساسية للمعلومات، أن التطبيقات الحالية الحديثة البسيطة قد تصبح أدوات الغد التي يتقاسمها الجميع.

ولا يمكن لأحد أن يتنبأ بماهية البرامج المفيدة التى قد تظهر فى العقود القادمة. بيد أن الوحدات المتكاملة الحقيقية الأولى للأدوات البسيطة أضحت محتملة ووشيكة. وهناك ما يقرب من ست فشات من الوحدات المتكاملة التى ستكون بمثابة أدوات رئيسية يتقاسمها الجميع وهى: الأتمتة (إدخال الوسائل الآلية) والبريد الإلكتروني، والعمل الجماعي، والعمل عن بعد، ومدراء الأنابيب، والمنظمون والباحثون الناشطون شديدو الفعالية، وخطط الأمن والدفع الكمبيوترية. ومن خلال النظرة المتعمقة في كل منها، نستطيع معرفة الكثير عن الطريقة التى سنؤدى بها نحن وآلاتنا ما نريد أداءه في سوق المعلومات في كل مرة نستخدمها فيها.

<sup>(</sup>۱) الوحدة المتكاملة Module : جزء (من جهاز إلكتروني أو وحدة من برنامج أو ملف بيانات) له هدف محدد ويمكن وصله بأجزاء أخرى متشابهة لتشكيل هيكل أكبر وأكثر تعقيدًا، وتعتمد تكنولوجيا صناعة الكمبيوتر، بشقيها التركيبي والبرامجي اعتمادًا كبيرًا على مفهوم الوحدات المتكاملة. (المترجم).

#### أدوات الأتمتة: (الأدوات الآلية)

يعد عجز منظومات الكمبيوتر المتصلة عن تخليصنا بسهولة من عبء العمل البشرى إحدى العقبات الكبرى التى تقف فى سبيل تيار سوق المعلومات والسبب البشرى وراء وجود هذه العقبة هو عدم وجود وسيلة تستطيع من خلالها منظومات الكمبيوتر المتصلة الحالية فهم بعضها البعض، حتى على مستوى بدائى أولى، لكى تقوم بتنفيذ المبادلات الروتينية فيما بينها. واختلاف آلات أى بى إم MBI عن آلات آبل أو اختلاف نظام تشغيل ويندوز عن نظام يونيكس ليس بالأمر البسيط. إذ أن المشكلة لها جذور أعمق: تتعلق بعدم وجود مفاهيم ، وقدرات مشتركة متفق عليها حتى بين جيش من أجهزة MBI الشخصية المتماثلة التى تعمل جميعًا بنظام تشغيل ويندوز ولديها جميعًا أيضًا نفس النطبيقات تمامًا. وتكمن المشكلة في أننا نعرف فقط كيف نستخدم مجموعة كاملة من الآلات المتعاونة معًا. وحينما نضيف إلى ذلك الاختلافات الواضحة بين المكونات التركيبية والبرامج التى ينتجها مختلف البائعين، نجد أن المشكلة تزداد تعقيداً ويصعب حلها ولكى يتحرر المخ البسرى من عبء العمل، ينبغى أن تضمن أية بنية أساسية للمعلومات أن أجهزة الكمبيوتر المتصلة "نفهم" بعضها البعض بالقدر الكاني لكى تعمل معًا. وسوف نطلق على هذه الأدوات الجديدة التي ستجعل ذلك كله ممكنًا اسم أدوات "الأعتة" لنميزها عن الأدوات الآلية الخاصة بالثورة الصناعية التي حررت الإنسان من عبء العمل العضلى .

ونحن البوم مفتونون بالبريد الإلكتروني وشبكة الوب (Web) التي نغوص فيها بكل طاقاتنا لكي نكتشف حدودًا جديدة. وإذا تمهلنا قليلاً وأمعنا النظر لحظة واحدة، فسوف ندرك مع ذلك أن إنتاجية الإنسان لن تزيد إذا واصلنا استخدام أعيننا وعقولنا للتجول عبر هذه المتاهة المحيرة وفهم الرسائل التي يرسلها كمبيوتر على قراءة مواد الاتصال النصية . إذ أن الإرسال البرقي حقق هذا الهدف منذ قرن كامل ، ومع ذلك فإن هذا هو ما يحدث اليوم في خمسة وتسعين في المائة من نشاطات شبكات الكمبيوتر العالمية، وذلك تحت مسميات جديدة مثل البريد الإلكتروني والمجموعات الإخبارية ولوحات الإعلانات الإلكترونية وأدوات التصفح!

ولنتخيل ماذا كان سيحدث لو أن الشركات التي صنعت المحركات البخارية الأولى ومحركات الاحتراق الداخلي التي ظهرت في عصر الثورة الصناعية كانت قد صممتها بحيث لا تعمل إلا إذا وقف الناس بينها وواصلوا العمل باستخدام جرافاتهم ومحاريثهم التي تجرها الجياد. فياله من عمل سخيف مناف للعقل! ومع ذلك فإن هذا هو ما نفعله اليوم - إذ نبذل قدراً هائلاً من

العمل العقلى حتى تتمكن أجهزة الكمبيوتر من العمل معاً. وقد حان الوقت لوضع الجرافات عالية التقنية ذات الأسماء البراقة جانبا وبناء بلدوزرات (جرافات) عصر المعلومات، ذات الأسماء البراقة أو غير البراقة! وهذا هو المحور الأساسى لعمل أدوات الأتمتة.

وقد يقفز الآن أحد العارفين بالتكنولوجيا المتقدمة لتشغيل الإنترنت ويقول: «آه.. إن هذا هو ما تقوم به جافا<sup>(۱)</sup> وغيرها من لغات البرمجة المماثلة». ليس تمامًا: إذ يمكن استخدام لغة جافا وغيرها من البرامج في برمجة أدوات الأتمتة المفيدة، ولكن هذه اللغات نفسها لا تكفى لإنجاز عملية الأتمتة. وحينما تم ابتكار لغة البرمجة «فورتران» (۲) التي كانت بمثابة نقطة تحول هامة منذ ما يقرب من أربعة عقود، لم تظهر اللوحات الجدولية بعدها مباشرة. إذ تم إنشاؤها من عمل متكامل، بعد سنوات عديدة، ثم تمت برمجتها باستخدام لغة مثل لغة فورتران. وعلاوة على ذلك، كان لابد من تطوير البرامج العملية مثل اكسيل ولوتس ١-٢-٣ لتتعدى هذه النقطة وبتكلفة باهظة قبل أن نتمكن من استخدام اللوحات الجدولية لأداء أعمال مفيدة فعلا. وبالمثل لابد من ابتكار أدوات جديدة وبرمجتها بلغة جافا أو أية لغة أخرى ثم تغليفها في شكل منتجات غير مصقولة قبل أن تتوافر الأتمتة العملية بين الآلات وتصبح منتشرة بالفعل على نطاق واسع. وهنا تكمن المشكلة الكبرى، وهذه هي النقطة التي ينبغي أن تتركز عليها الجهود الابتكارية في مجال التكنولوجيا.

وتحقيق درجة أساسية من الفهم بين مختلف أجهزة الكمبيوتر لكى تصبح الأتمنة بمكنة ليس بالأمر الصعب من الناحية التقنية كما يبدو للبعض. ومع ذلك يحتاج هذا الأمر إلى سلعة بالغة الصعوبة: هي الاتفاق الجماعي في الرأى بين الناس.

Y	رقسم
1997/A/Y0	التاريخ
بوسطن	مـــن
أثينا	إلى

<sup>(</sup>١) لغة جافا Java: إحدى لغات البرمجة التي ابتكرتها شركة صن ميكرو سيستمز يمكن من خلالها نقل البرامج التنفيذية وتحميلها وتشغيلها عن طريق متصفحات شبكة الوب التي يستخدمها العميل دون الحصول على تصريح بذلك من جهاز العميل (المترجم).

<sup>(</sup>٢) فورتران Fortran: لغة برمجة متقدمة تستخدم في إجراء الحسابات العلمية والرياضية والهندسية، وتوضع في شكل معادلات جبرية (المترجم).

ولننظر في مثال مختصر يوضح الجهد اللازم لجعل الآلاف تتفق على القيام بمهمة بسيطة. ومن الطرق السهلة لتحقيق ذلك، اتفاقنا على معنى بعض الأسماء وحروف الجر التي تتبادلها أجهزة الكمبيوتر مع بعضها البعض.

ولنأخذ الكلمات «رقم» و«تاريخ» و«من» و«إلى» و«درجة» بمعناها المستخدم فى الحبجز فى شركات الطيران. ولنفترض أيضًا أن من يقومون بوضع البرامج اتفقوا على كيفية ربط هذه الكلمات ممًا فى أداة بسيطة سنطلق عليها رسم «شكل إلكتروني».

۲	رقـم	متاحية ؟
1497/1/40	التاريخ	(هل توجد أماكن؟)
بوسطن	مــن	
أثينا	إلىي	

غير متاحة

1997/1/4

والشكل الإلكتروني سيفهم منه أنه جزء من بيانات حجز إحدى رحلات الطيران. وسوف نفوم الآن بإضافة عدد من الإجراءات أو الأفعال المتفق عليها إلى الكلمات السابقة، مثل متاحة ومفهوم، وكتاب وتأكيد. وسوف نتفق على أن هذه الأفعال سوف تستخدم عادة في صيغ الإثبات أو الاستفسار حينما تتبع علامة استفهام، أو صيغة النفي حينما تسبقها كلمة لا.

ونستطيع الآن تخيل الحوار التالي بين الكمبيوتر الشخصي الخاص بي على الجانب الأيسر من

الصفحة، وجهاز كمبيوتر الحجز بشركة الطيران، الذي يظهر في الجانب الأيمن من الصفحة.

وقد قمت بإعداد المعلومات التى ظهرت على الجانب الأيسر وكتبتها من بعيد بوساطة لوحة المفاتيح. والأفضل من ذلك أن آلتى حينما سمعتنى أقول: النتوجه إلى أثينا يوم الأحد أو الاثنين والشلاثاء القادم»، سوف تقوم بنفسها بتنفيذ هذا الحوار بالكامل بينما أقوم بمراجعة تواريخ الأحداث التى شهدتها أثينا خلال أواخر أغسطس باستخدام جالاكس.

وبرنامج حجز تذاكر الطيران الخاص بى يعرف بالفعل أن الرحلة ستبدأ من بوسطن، ما لم أحدد له مكانًا آخر، وأنها ستكون فى درجة رجال الأعمال، وأن صيغة الجمع نحن فى كلمة النتوجه تعنى الحجز لشخصين، ويعرف أيضًا كيف يتصل بجهاز كمبيوتر شركة الطيران، وإجراء عملية التفاوض السابقة، وإنهاء الاتصال وتقديم النتائج لى.

وباستخدام هذه الأداة من أدوات الأتمتة، لا تستغرق عملية توجيه هذا الأمر رفيع المستوى شفهيًا سوى ثلاث ثوان فقط. وإذا تم الأمر بعكس ذلك فسوف يستغرق عشر دقائق على الأقل كنت سأقضيها في إجراء عملية الاتصال يدويًا بجهاز كمبيوتر الحجز في شركة الطيران ثم الانتظار بين الضربات على لوحة المفاتيح من أجل التأخير المحتوم الذي تستغرقه رحلة النقل التقليدية بهذه النظم. وقد استطعت إنجاز هذه المهمة بجزء ضئيل من الوقت «ويكنني أن أشعر بالفخر فعلاً بأن إنتاجيتي قد زادت بنسبة ٢٠٠ إلى واحد (٢٠٠ ثانية اختصرت إلى ثلاث ثواني) أو بنسبة عشرين ألف بالمائة.

وتفاصيل هذا المثال ليست بالأمر الهام. وإنما المهم هو ضرورة الاتفاق على المعنى المشترك للكلمات والمصطلحات قبل أن نتمكن من إنجاز عمل مفيد. والاستثمارات الإلكترونية ليست الوسيلة الوحيدة لإنجاز عملية الأتمتة. وتوجد طرق عديدة لوضع لغات متبادلة بين أجهزة الكمبيوتر، بل وتبدو هذه اللغات مثل اللغة الإنجليزية تقريبًا. وعلاوة على ذلك فمن المحتمل أن تنطوى أية بنية أساسية للمعلومات على العديد من تلك اللغات المعنية بمختلف التخصصات، تمامًا مثلما نستعمل مجموعات من الكلمات المختلفة عند الحديث عن المحاسبة وزراعة الحدائق. والواقع أنه يتعين على أدوات الأتمتة الخاصة بهذه الحوارات أن تتغلب على إحدى المشكلات الشائعة – وهي مشكلة الكلمات ذات المعاني المختلفة في السياقات المختلفة مثل كلمة "POST" الإنجليزية التي تعنى "ترحيل الحسابات؟ إذا جاءت في سياق محاسبي وتعني عاموداً أو سارية إذا جاءت في سياق زراعة الحدائق. وستكون بعض هذه اللغات والأوامر الخاصة بالبنية الأساسية محدودة للغاية وتقتصر على تخصصاتها فقط، بينما سيتم اقتسام كلمات أخرى مثل: نعم، أو لا،

أو هل تفهم؟ أو هل لديك...؟؟ على نطاق واسع بحيث تمثل الأساس اللغوى المسترك للبنية الأساسية - ولنسمها إنجليزية الكمبيوتر - والتى قد تظهر يوما بلهجات مختلفة وتستخدمها جميع التطبيقات في سوق المعلومات.

ومن ثم نستطيع أن نتخيل أن الجماعات ذات المصالح المستركة ستقوم في عصر المعلومات بإعداد استمارات إلكترونية لإجراء المبادلات العادية والمتكررة في مجال تخصصها. وإذا اتفق أعضاء جماعة من هذه الجماعات على شكل من أشكال الاستمارات الإلكترونية خاصة الشكل الذي يمثل عملية تبادل تحتاج إلى جهد مثل نقل المواصفات الدقيقة اللازمة للتحكم في صورة لأشعة إكس وتوجيهها بدقة بالغة، فإنهم سيحققون بذلك مكاسب عظيمة في مجال الأتمتة. وسوف تكون برامج الكمبيوتر أو الناس المهتمين بإنجاز هذا النوع من الأعمال، قادرة على البحث عن الاستمارات الإلكترونية لديها، وتحقيق المكاسب نفسها ولكن بجهد أقل.

ولا ينبغى أن يبالغ القراء والتقنيون الذين لديهم دراية بالذكاء الاصطناعى فى تقدير ما نرمى إليه من المناقشة السابقة حينما قلنا أن الآلات ينبغى أن تفهم المصطلحات المشتركة المتفق عليها. وثمة طريق طويلة فيما يبدو ببن المصطلح المشترك المتفق عليه للحجز فى إحدى شركات الطيران والمصطلح المتفق عليه للحنان والمشاعر ذلك أن المصطلحات التى ستتعامل بها أجهزة الكمبيوتر فى المستقبل القريب ستكون أقرب ما تكون إلى مصطلحات الحجز فى شركات الطيران.

ويعتقد عدد محدود للغاية من الأشخاص البارعين المتخصصين في أجهزة الكمبيوتر، وكذلك من يمقتون المعايير والقواعد الثابتة. أن المصطلحات المشتركة واللغات والاستمارات الإلكترونية المتفق عليها تشبه لغة الإسبرانتو، تلك المحاولة الفاشلة التي كانت ترمى إلى خلق لغة عالمية يتكملها جميع الناس. ويقولون إن محاولات وضع لغات مشتركة لأجهزة الكمبيوتر ستعاني من المشكلات ذاتها. ويقولون إن البديل الوحيد الذي سيجعل أجهزة الكمبيوتر لدينا تفهم بعضها البعض سيكون من خلال ترجمة الأوامر والأسئلة المفهومة محليًا بين بيئتها المختلفة، تمامًا مثلما يترجم الناس بين اللغة الإنجليزية والفرنسية.

وهذه حجة معيبة خاطئة، لأن الأمر يحتاج إلى وجود مصطلحات مشتركة متفق عليها حتى فى عملية الترجمة بين اللغات المختلفة. فسواء أطلقنا على شىء ما اسم كرسى باستخدام كلمة Chair أو مقعد باستخدام كلمة Chase الفرنسية فإن هذا الاسم هو ذات الشىء ذى الأرجل الأربعة الذى يجلس الناس عليه وهذا الأساس المصطلحي المتفق عليه، المحفور بطريقة ما فى

عقلك، هو الذى يجعل عملية الفهم المشترك للكلمتين الإنجليزية والفرنسية أمراً بمكنًا. وبدون هذا الأساس المصطلحى، لا يمكن أن يؤدى أى قدر من التحويل المتبادل إلى أى تفاهم، وذلك ببساطة لأنه لا يوجد شيء مشترك بين الطرفين ليتم فهمه!

وإذا استطعنا أن نوجد اتفاقاً جماعيّا في الرأى داخل التخصصات وفيما بينها بشأن المصطلحات الأساسية التي ينبغى أن تتقاسمها أجهزة الكمبيوتر، فسوف يستطيع مطورو البرامج إعداد برامج، حتى إذا انتهى بنا الأمر إلى وجود لغات ولهجات مختلفة، كما يستطيع الأشخاص العاديون كتابة نصوص لتشغيل نشاطات الأتمتة المفيدة المتبادلة بين أجهزة الكمبيوتر وتبحث عن المعلومات نيابة عنها، وتراقب الأحداث التي تهمنا، وتقوم بإجراء المبادلات بدلاً عنا والكثير غير ذلك.

وكما أشار هيرب سيمون الحاصل على جائزة نوبل فى كتابه "علم الاصطناع"، فإن علوم مثل الرياضيات وعلم الكمبيوتر لا توجد لها قوانين طبيعية مثل علوم الفيزياء والبيولوجيا. ويقع عبء وضع هذه القوانين على كاهلنا نحن واضعى هذه النظم الاصطناعية – وهى تتمثل فى حالتنا تلك فى المصطلحات التى يتعين اقتسامها – لكى نتمكن من تحقيق المنفعة والنمو المنظم. ويعد ذلك أحد مجالات البحث التى يتعين أن يركنز عليها المختصون فى تكنولوجيا الكمبيوتر إذا كنا نريد تحقيق تقدم فى هذا العمل المهم الخاص بجعل الآلات تفهم بعضها البعض.

والبرامج التى تنفذ الإجراءات والأعمال بدلاً عنا تعرف أحيانًا باسم الروبوتات الواعية «وهى كلمة ابتكرها روبرت كان الذى اشتهر بابتكاره بروتوكول المتحكم فى النقل - بروتوكول الإنترنت Tcp-Ip يتمشى مع الميل إلى استخدام الإنسان الآلى أو الروبوت، ويطلق عليها أيضًا اسم «العملاء» أو «العملاء الأذكياء»، التى تستدعى فى مخيلتنا صورة النواب الأقوياء الذين ينفذون أعمالنا بعزم وقوة. ويشهد هذا المجال تقدمًا مطردًا عظيمًا. فعلى سبيل المثال ؛ قامت باتى ميس التى تعمل فى معمل وسائل الإعلام فى ماساشوستس للتكنولوجيا بابتكار عملاء يعبرون عما أحرزوه من تقدم من خلال أيقونات على شاشتك توضح تعبيرات الوجه المختلفة. فهم يتسمون إذا أنجزوا أهدافهم، ويمتعضون إذا أخفقوا، ويظهرون فى حالة ارتباك وتشوش فى حالة جهلهم بما يحدث.

والتكهن بظهور عميل إلكتروني يطوف بالشبكات ويقوم بجميع الأشياء المثيرة بدلاً عنا إنما هو تكهن مبالغ فيه بدرجة كبيرة، إذ يضخم توقعاتنا بأن هذه البرامج تستطيع القيام بأشياء لا تعرف

كيف تقوم بها بطريقة سحرية وغامضة. وإذا كان هذا العميل المزعوم يستطيع اقتسام معانى المصطلحات مع المواقع التى يزورها والعملاء الآخرين الذين يزورهم، وإذا كنت تستطيع فهم ما يضعله العميل بهذه المصطلحات وكيف يتمكن من ذلك، تماماً مثلما تضعله مع سائر البرامج التقليدية الأخرى، فأنت تتعامل عندئذ مع أداة حقيقية من أدوات الأثمتة. وإلا كان ذلك كله على الأرجح مجرد تمنى أو ماهو أسوأ من ذلك.

ولا بمثل تعزيز الإنتاجية البشرية وتدعيمها الفائدة الوحيدة المترتبة على عالم المعلومات الجديدة. إذ ثمة مفاهيم ونزعات أخرى نقدر قيمتها – مثل نوعية الحياة، وتوافر سبل الراحة، والوصول إلى المعلومات والمعارف، وراحة البال، وظهور علاقات إنسانية أوثق وأفضل – سوف تتأثر إيضاً أيما تأثير بسوق المعلومات. وتعتبر زيادة الإنتاجية ودعمها من الأمور الجوهرية الرئيسية لتحرير الناس من عبء العمل، وقد كان ذلك عاملاً حاسماً في نجاح الثورتين السابقتين، مما يجعل عاملنا عاملا رئيسيا لابد من استغلاله وربما كان المفتاح الرئيسي الذي يستفاد منه في المستقبل. ومع فركات الأنابيب وشركات الأجهزة والبرامج التي تتدافع حول سوق المعلومات. وأنا لم أسمع عن شركة تقوم بتطوير آليات أو مادة اقتسام المصطلحات التي تفضى إلى الأتمتة. وربما يرون أن مذا الجهد هائل للغاية أو يخرج عن نطاق تخصصهم، أو عقيم لا طائل من ورائه. ويتعين عليهم أن يلتقوا مع بعضهم البعض ومع مجموعات المستخدمين – كما سنبحث في المفصل التاسع – لوضع اتفاقات خاصة بالاستمارات الإلكترونية وطرح التساؤلات والإجراءات الخاصة باقتسام الطيران. وكلما أسرعت الشركات ومجموعات المستخدمين بعمالجة هذه الحاجة الملحة، أصبحت قادرة ونحن معها، على جني ثمار وفوائد الأتمة وزيادة الإنتاجية بسرعة.

## داول، Ole الجيد والبريد الإلكتروني (الجديد):

يعود أصل الأداة الرئيسية الثانية من الأدوات المقتسمة لعصر المعلومات إلى ثلاثين عاما مضت. فالعلامة الأولى على دخول شخص ما عالم الإنترنت وشبكة الوب كانت تتمثل في عملية إرسال البريد الإلكتروني للأصدقاء وتلقى ردودهم وما ينطوى عليه ذلك من إحساس بالفخر والابتهاج. ويعد البريد الإلكتروني وظيفة أساسية في جميع (البنيات) الأساسية للمعلومات. فهو

يتيح لنا أن نرسل بسهولة النصوص والصور والأصوات إلى بعضنا البعض. وسيظل أداة رئيسية من أدوات سوق المعلومات لأنه آلية لا غنى عنها لنقل المعلومات. ومع ذلك فسوف تنضح مزاياه وعيوبه باطراد مع ازدحام سوق المعلومات بالناس. وينبغى أن يضع مطورو البريد الإلكترونى ومستخدموه هذه التعقيدات في الحسبان وهم يشيدون الأجيال القادمة من هذه الأداة المستركة المفيدة. ولكى نفهم تأثير أدوات البريد الإلكتروني المستقبلية علينا فهمها جيداً، وما قد تقدمه لنا من خدمات، دعنا نستعرص بعض الرؤى المتطرفة.

فقد كنت دائمًا أمقت البريد الإلكترونى وأبغضه. وربما بدأ ذلك عام ١٩٧٤ حينما كنا نرسل بريدا إلكترونيًا لجميع الطلاب الثلاثمائة الذين يدرسون مقرر مقدمة علوم الحاسب فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا الذى كنت أقوم بتدريسه. وكان هذا الوسيط الجديد مثيرا ويعمل بسهولة بالغة. كان ينطوى ارتكاب المحاضر (أنا) لأى خطأ على رعب هائل. إذ كانت تنهمر على صندوق بريدى الإلكترونى عدة مثات من الرسائل خلال ساعة واحدة. حيث يقدم كل طالب وصفته العلاجية الخاصة المقترحة، بالإضافة إلى قائمة الانتقادات اللاذعة، وكان كل منهم يتوقع ردًا شخصيًا سريعًا على رسالته.

وحينما تم ربط المجتمع الأكاديمى معًا بشبكة واحدة بعد ذلك بعدة سنوات بوساطة شبكة الأربانت، ظهر هذا النمط من جديد بمقياس أكبر. إذ أننى أتلقى وزملائى قدرا كبيرا من رسائل البريد الإلكترونى حينما تحدث غلطة كبرى، أو حتى يعتقد وقوعها. ذلك أن من يستخدمون البريد الإلكترونى ينفثون غضبهم غير المكبوح (بإرسال نوبات الغضب المكتوبة) في وجهنا، للتنفيس عن إحباطهم، ويسعون لتصحيح الخطأ تمامًا كما فعل طلابنا. ولانزال هذه الأنماط باقية حتى اليوم حينما يهب المئات بل والآلاف أحيانًا من مستخدمى الإنترنت ويشمرون عن سواعدهم الإلكترونية لمواجهة «عدو» مشترك.

وبعد هذا التدفق الهائل من الرسائل الإلكترونية أصبحت ساخطًا ناقمًا، وليعلم الجميع أننى لم أعد أستخدم البريد الإلكتروني بسبب صيغته المتخمة، إذ يتعين عليك أن تنفق وقتاً طويلاً لاكتشاف مرسل إحدى الرسائل، والأشخاص الآخرين الذين وجهت إليهم نفس الرسالة التي تلقيتها، وما إذا كنت المتلقى لرسالة أصلية أم مجرد شخص من بين العشرة الآلاف شخص الذين تلقوا نسخة من الرسالة الأصلية. وقد نجح هذا النشر المزيف للمعلومات الذي يتم بشكل جيد لبعض الوقت، إلى أن أدرك الناس أننى لا أستطيع تجاهل البريد الإلكتروني وأننى أقوم بقراءته في واقع الأمر.

وقد بدأ ستيف وورد، الذى ابتكر مفهوم محطة التشغيل<sup>(۱)</sup> فى المعهد استخدام البريد الإلكترونى بحماس شديد. ولكنه بدأ يشعر بالسخط والغضب بنفس القدر من الشدة حينما تجاوز تدفق الرسائل عليه المائة رسالة يوميا. ولكنه خطا خطوة أخرى إلى الأمام. إذ قام فى أوائل الثمانينات بتصميم برنامج فلترة أو فرز تلقائى يعمل على مراجعة عدد من المعايير والقواعد مثل اسم المرسل وعدد الأشخاص الذين أرسلت لهم نسخة من الرسالة المرسلة، ووجود كلمات أساسية عن النمويل أو المعارف الشخصية العادية. ويستخدم برنامج الفلترة هذه المعايير لحساب رقم محدد يعكس «أهمية» الرسالة. فبإذا كان الرقم أكبر من حد معين، فإنه يحول البريد إلى سيئة. أما الرسالة الأخرى سيئة الخط فتتلقى الرد التالى:

"يعتذر البروفسور ستيف عن عدم تمكنه من الاطلاع على رسالتك الإلكترونية، التي حصلت على ٧٧ درجة من الدرجات المائة المحددة على موجة مقياس الأهمية المستعمل في برنامج فرز البريد الذي يستخدمه. فإذا كانت رسالتك تمثل أهمية خاصة، فإنه يرجو الاتصال به على رقم الاحدد ٢٥١-١٠٠٣.

وحينما ابنكر ستيف هذه الوسيلة لم يكن لديه ولا نحن أدنى فكرة عن التراجع والاعتذارات التى سيتعين عليه تقديمها. إذ استشاط الناس غضبًا لقيام آلة مجردة برفض رسائلهم بعد ما بذلوه من جهد كبير في إعدادها وتدبيجها. وحينما يظهر هذا البرنامج من جديد كعميل للبريد الإلكتروني وهو ما سيحدث فعلاً ، فلن تستطيع أن تدعى أنه لم يتم تحذيرك.

وقد ترى أن هذه الحكايات مجرد مبالغة وادعاء كاذب ولا يستعملها إلا الأشخاص الذين يتمتعون برؤية عامة. والأمر ليس على هذا النحو: فمع اتصال ملايين الناس ببعضهم البعض في سوق المعلومات، سوف يصبح وكل منهم - كل منكم - واضحاً ومرئياً أيضاً بدرجة أكبر. ولن يختلف وضعك عما كان عليه وضعى أثناء هذه التجارب القديمة. كيف تريد تلقى ألف ومائتى رسالة الكترونية يومياً خاصة بالنسوق عن بعد، بحيث تتفق جميعها مع اهتماماتك؟ وإذا كنت تستخدم شبكة الوب العالمية فأنت تعرف ما أرمى إليه، لأنك بلا ريب تتلقى بالفعل رسائل لا تستجدى العملاء. وأرجو ألا تبحث عن عميل «ذكى» لرد هذه الرسائل الغازية المزعجة لأنه لا يوجد لسوء الحظ حتى الآن أو حتى في المستقبل القريب برنامج يستطيع التمييز

<sup>(</sup>١) محطة التشغيل (Work Station): مجموعة من معدات الكمبيوتر مصممة ليستخدمها شخص واحد فى كل مرة. وقد يكون لها نهاية طرفية متصلة بكمبيوتر آخر وقد تكون مستقلة بذاتها وتتمتع بقدرة على المعالجة المحلية (المترجم).

بين سوق إلكترونية ماهرة وبين سوق أخرى قد ترغب في التعرف عليها.

وسوف نستعرض فى جزء لاحق من الكتاب المعلومات الغثة والبريد الكريه المزعج. وسنكتفى الآن بالإشارة إلى أن فستح بابك للبريد الإلكترونى لا يختلف كثيراً عن فستح باب منزلك الأمامى والنداء بأعلى صوتك على كل من يعبر الشارع قائلاً: «تفضل بالدخول متى رغبت وبالطريقة التى تريدها فسوف ألقاك وأستمع إليك». والمعلومات الغثة ليست مثل البريد العادى الكريه. فإذا ترك ساعى البريد كتالوجا أو مظروفا كريها مليئاً بالإعلانات، فإنه يكفى أن تلقى عليه نظرة عابرة لتطرحه جانباً. ولكن يتعين عليك أن تقرأ قدراً لا بأس به من أية رسالة إلكترونية حتى تفهم فحواها قبل أن تقرر إلقاءها جانباً.

وعلى الجانب الآخر، قد يصبح البريد الإلكترونى منحة إلهية. فمن يعانى ويلات الوحدة، يصبح لديه الآن باب سحرى ينفتح لإقامة آلاف العلاقات مع أناس يشاركونه الاهتمامات نفسها أو يعانون الحاجة ذاتها لصحبة رفيق. وفي منتصف التسعينيات كان هناك عشرات الآلاف من المسنين يستخدمون الإنترنت للاتصال بأصدقاء وأقارب ومسنين آخرين بعيدين. وهناك آلاف أخرون لا يعرف عددهم من المعاقين المقيمين في الريف والعجزة الملازمين للمنزل يتابعون النهج نفسه، كما هي الحال بالنسبة لكثيرين عن يسعون الإقامة علاقات عاطفية.

ويمكن أن نخلص من ذلك إلى أن البريد الإلكتروني بالنسبة لمعظم الناس الذين يقفون بين قطبي الشهرة الواسعة والعزلة الموحشة، يوازن بين دعم العلاقات الإنسانية وكلفة انتهاك الخصوصية. وسوف تكون أدوات البريد الإلكتروني المستقبلية مزدودة بأدوات تحكم تتيح لنا تلقى البريد من الأصدقاء ورفض تسلم الرسائل الواردة من أشخاص معينين أو أشخاص مجهولي الهوية أو أي شخص آخر تحقيقًا لهذا الهدف.

ويعمل البريد الإلكترونى بالفعل على دعم العلاقات من خلال تعزيز عمليات التبادل الفورية للرسائل الصوتية ولقطات الفيديو بين مستخدمى الإنترنت وتمثل عمليات التبادل تلك بالنسبة لكثيرين تطويراً حيويّا تم إدخاله إلى الرسالة المكتوبة والتأخير الناجم عن عملية النقل التقليدية. ونظراً لأن البريد الإلكترونى ينقل أرقاماً فإنه يستطيع نقل جميع أنواع المعلومات من نصوص وصور ولقطات فيديو وبرامج أيضًا وجيمع إشارات المدخلات والمخرجات الخاصة بواجهات التعامل الخيالية. وهكذا إذا كان لدى إحدى خبرات الواقع الافتراضى المثيرة على نحو خاص، والتى تنطوى على أحاسيس لمسية وبصرية وصوتية وشمية، فإننى أستطيع إرسال هذه الخبرة إليك

بالبريد الإلكتروني. وستقوم من جانبك عندئذ بارتداء معدات الواقع الافتراضى، وتغذيتها بالمعلومات التي أرسلتها إليك لتشاركني الأحاسيس نفسها التي شعرت بها، مثل الأحاسيس التي أشعر بها عند مشاهدة المباريات الأوليمبية. وبالإضافة إلى ذلك، فإنني أستطيع تكرار هذه الخبرة ونسخها وارسالها إلى كشيرين. وقد يكون من السخف ارتداء هذه البذة الجسدية أثناء مغازلة حبيبتك. ولكن سوف يتسنى لأطفالك وأحفادك معرفة الحدث العاطفي المسئول عن وجودهم. ومثل هذه التغييرات الأولية التي تنطوى على استخدام نظارات وأجهزة صوتية ستكون متاحة في غضون عشر سنوات أما بقية الأدوات الخاصة بالأحاسيس الأخرى فقد تظهر بعد عقدين وسوف تكون ذات إمكانات محدودة ويعتمد ذلك على التطويرات التي تحدث في منظومات اللمس.

وسوف تكون أدوات برامج البريد الإلكترونى المستقبلية التى يعرفها باتعون كثيرون ذات أشكال مختلفة. وعلى غرار البريد التقليدى، فإنها ستأتى إلينا ببعض السلع غير المرغوبة: مثل الخطابات التى لا تحمل توقيع المرسل والرسائل الفاحشة، ورسائل التهديد، والأقوال المأثورة المزورة. وسوف نستعرض بعض هذه القضايا في نهاية الكتاب حينما نتساءل عن النشاطات الإنسانية التى ستصيب نجاحًا والنشاطات الأخرى التى يجانبها النجاح عند مرورها عبر سوق المعلومات.

لقد ظهر البريد الإلكتروني منذ ما يقرب من ثلاثين عامًا. ولكنه أداة مشتركة أساسية سوف تستمر في البقاء والتطوير في سوق معلومات الغد لنفس السبب البسيط والقوى المتمثل في قدرتها على نقل جميع أنواع المعلومات التي يبتكرها عمال المعلومات ويستهلكونها في نفس الوقت. ذلك أن نتاج الجمع بين العمل المعلوماتي الإنساني عبر الفراغ والزمن ينطوى على قدرة جديدة ومثيرة ومبشرة بالآمال مع ما يرتبط بها من نوعية خاصة من الأدوات التركيبية الوسيطة - وهي موضوع القسم التالي.

#### العمل الجماعي والعمل عن بعد:

لنفترض أنك جراح تعمل فى مستشفى ماساشوستس العام وتريد أن يقوم اثنان من زملائك ذوى الخبرة بمراقبة إحدى عمليات جراحة القلب الخطيرة التى ستجريها. وها أنت تدخل غرفة العمليات وتقوم بتشغيل وحدة برنامج العمل الجماعى المعروفة باسم أو آرسى ORC (وهى اختصار: إستشارة غرفة العمليات). ويجلس كل من زميليك، أحدهما في مركز تكساس الطبي

نى هيوستن والآخر فى مستشفى جبل سينا فى نيويورك، أمام شاشة فيديو ملحقة بمكتبيهما، المزودين بوصلة صوتية على غرار وصلات عقد المؤتمرات ، وبوحدات التحكم المتصلة بكاميرات الفيديو فائقة الكفاءة المعلقة بسقف غرفة العسمليات التى تعسمل بها، وهما يستطيعان توجيه الكاميرات إلى أى جزء من العملية التى تجريها وتركيزها عليه وملاحظته. كما يستطيعان أيضاً التعامل مع مؤشرات الليزر وتوجيهها إلى موقع محدد حينما يقولان "ضع درزه هنا" ألى وعمل وحدة البرنامج الوسيطة المعروفة باسم استشارة غرفة العمليات على ضمان سلامة جميع القدرات والخطوات. وهى تنطوى على العديد من الملامح بعضها ظاهر لك ، وبعضها الآخر غير ظاهر، مثل إسكات الصوت وتراجع الكاميرات، وإيقاف شعاع الليزر الذى يتم تلقائيا فى حالة توقف الاتصال بحيث لا يتشتت انتباهك ويتحول عما تقوم به من عمليات دقيقة.

وربما تكون أحد مخبرى مدينة نيويورك السريين وتقوم بتعقب عصابة من المجرمين بعد تعرض متحف الفن بالمدينة لحادث سطو ضخم. وتحتاج لمساعدة مخبرين في المكسيك وكندا لأن اللصوص قد يحاولون عبور الحدود وتستخدم وحدة تركيبية للخريطة التعاونية للعمل الجماعي التي تعرض خريطة مشتركة. وهذه الوحدة التركيبية تتيح لك وللآخرين المشاركين في عملية المطاردة إدخال معلومات على الخريطة، وتحديد نقاط عبور الحدود، وتحديد النقاط المحتملة، وقد تضطر إلى نقل علامات المخبرين الآخرين لشرح منهج العمل المطلوب.

وقد تكون واحداً من المصممين الصناعيين، تعمل من الأستوديو الخاص بك في ميلان مع عدد قليل من المهندسين في أحد المصانع اليابانية لإعداد الكتيب المصور الخاص بأحد أجهزة الروبوت التي تقوم بتنظيف المنزل الذي تم تصنيعه حديثاً. وأن الوحدة التركيبية لتعاون الفراغ - الوقت التي تخدمك على دراية بكيفية التعامل مع الرسائل المتأخرة، لأن الفروق بين مناطق التوقيت تصعب عليكم جميعًا العمل في نفس الوقت. وتقوم الوحدة التركيبية بعرض وتحديد وتوقيت ما يقوم به كل شخص من عمليات تحرير نص الكتيب وإعادة رسم أي شكل بياني ثم إرسال إشارات صوتية سمعية صادرة عنك تشرح من خلالها الأسباب المنطقية وراء إجراء التغييرات المطلوبة وهي تحتفظ أيضًا بسبحلات منظمة للنصوص الوسيطة والمهملة والصور والتعليمات الشفهية والرسوم التوضيحية «المفضلة». والعمل يتم على مدار الأربع والعشرين ساعة تقريبا دون إجراء أي حوار فعلي.

<sup>(</sup>١) يقصد بها عملية خياطة الجرح التي يجربها الجراحون لإغلاق الجرح الناجم عن العملية. (المترجم).

وسوف يصبح الاستخدام الروتيني للوحدات التركيبية للعمل عن بعد والعمل الجماعي المماثل للوحدات السابقة متاحًا عما قريب. وباستثناء توافر وسائل الاتصال فائقة السرعة على نطاق واسع، فإن جميع هذه الأشكال من السيناريوهات تبدو محتملة اليوم.

والوحدات التركيبية للعمل الجماعى والعمل عن بعد، التى ستتيح للكثيرين ممن يقيمون فى مواقع مختلفة، العمل لأداء إحدى المهام فى وقت واحد أو أن يضيف كل منهم إلى ما أنجزه الآخر من عمل من خلال ما يدخله من مدخلات فى أوقات مختلفة، قد تصبح أهم أدوات سوق المعلومات وأكثرها فائدة. وسوف تؤدى وظيفة جديدة وعظيمة القيمة، وهى ربط الناس معا ربطا فعالاً بصرف النظر عن مكان تواجدهم وتوقيت الوصول إليهم. ومثل هذا العبور للزمن والمكان سيصبح أكثر أهمية مع تزايد اتجاه الناس نحو العمل مع شركاء بعيدين على سطح كوكب يتقلص باطراد.

وسوف تستخدم الوحدات التركيبية للعمل الجماعى بكثافة فى الأعمال لتجميع قوى العمل الموزعة معا، ولإجراء المفاوضات بين الناس ولعقد اجتماعات ولأشياء أخرى كثيرة. وسوف يتم أيضًا تطوير وابتكار وحدات تركيبية من أجل الترفيه والسياحة الافتراضية. والتقاء الجماعات ذات الاهتمامات المشتركة وإقامة العلاقات العاطفية عبر الكمبيوتر والألعاب التي ستنطوى على إثارة بالغة حينما تمارسها أعداد غفيرة من الناس.

وينطوى معرفة الطريق التى ستفضى إليه الوحدات التركيبية الأولى على الكثير من المتعة. هل تتذكر لعبة حروب ماز MAZE الجماعية التى كنا نلعبها أنا وزملائى فى السبعينيات من خلال جهاز الكمبيوتر الذى يقتسم الوقت؟ حسنا، لقد قامت وزارة الدفاع الأمريكية فى أوائل النسعينيات بتصميم نسخة مكبرة تحسد عليها من هذه اللعبة من أجل التدريب على معارك الدبابات أطلقت عليها اسم سمينت Simment حيث يعمل اللاعبون وهم قادة الدبابات، داخل غوذج بالحجم الطبيعى للجزء الداخلى من الدبابة. ويقوم الكمبيوتر بعرض ما تشاهدونه على أرض المعركة. بيد أنه باستخدام مزيج مفرط من الحقيقة الممزوجة بالواقعية، يكون هناك بعض القادة المشتركين فى لعبة سمينت عن يركبون دبابات حقيقية فى الصحراء على بعد أميال. والقادة داخل الأجهزة التى تحاكى الدبابات لا يعرفون ما إذا كانت الدبابات التى يشاهدونها على شاشات العرض حقيقية أم افتراضية وقد حققت هذه اللعبة الحربية نجاحا عظيما. وقد أدمن الجميع لعبة سمينت مثلما أدمنوا جدها الأكبر، حروب ماز، وحتى برغم أنها تمثل أداة عسكرية خطيرة بكل

المقاييس، إلا أنها لاتزال لحسن الحظ موضوعًا لشكل من أشكال اللعب: حيث يزأر أحـد القادة وهو يطلق وابلا من القذائف على رفيق دراسته القديم.

وسوف تكون برامج العمل الجماعي عن بعد ذات أشكال وألوان مختلفة. وحتى ترسم لها صورة كاملة، تخيل أن هناك طاولة مقسمة إلى صفوف وأعمدة. حيث تمثل الصفوف القطاعات والحدمات المالية والحكومة. في حين تمثل الأعمدة مختلف أنواع العمل الجماعي والعمل عن بعد التي يمكن أداؤها، ممثل عقد المؤتمرات وحلقات العمل واللقاءات المصغرة وجلسات المراجعة وجلسات الخرائط التعاونية المستركة. ونستطيع أن نتخيل داخل كل مربع على الطاولة العديد من الأدوات البرامجية الجديدة التي تدعم هذا النوع أو ذاك من العمل الجماعي أو العمل عن بعد الخاص بهذا القطاع من الاقتصاد، فلقاءات الأطباء ستدعمها برامج للعمل الجماعي تختلف عن البرامج اللازمة البرامج الخاصة بلقاءات المهندسين، والتي ستحتاج بدورها إلى برامج تختلف عن البرامج اللازمة بالآلاف من شأنها أن تجعل المبرمجين الذين يعملون في شركات بيع البرامج المستقلة جد مشغولين في واقع الأمر.

ومن السابق لأوانه التنبؤ بما إذا كنا سنقبل كل هذه الأشكال من العمل وإلى أى مدى، ومن ثم فإننا لا نستطيع الجزم بمدى نجاحها. ونستطيع مع ذلك أن نمعن الفكر في إحصاء واحد يجعل الفكر يجفل رعبًا. إذ أن ما يقرب من خمسين في المائة من القوة العاملة في الدول الصناعية تعمل في المكاتب. وسوف نعود مرة أخرى إلى دلالات هذه الرواية غير القابلة للتصديق في الجزء الثالث من الكتاب.

#### مدراء الأنابيب:

لقد رأينا عند مناقشتنا لحروب الأنابيب كيف يمكن أن تتنافس شركات التليفونات والكوابل وحاملات الأقمار الصناعية، بالإضافة إلى بعض شبكات الإنترانت (١) غير المتوقعة على هذا العمل المغرى الخاص بنقل المعلومات. وبالتغاضى جانبًا عن الكيفية التي سيتم بها حل هذه الحروب، فمن المؤكد أننا نحن المستهلكين سنكون مطاردين من أدوات النقل المتنافسة، حيث

<sup>(</sup>۱) شبكات الإنترانت Intranet : مجموعة الشبكات الداخلية المتصلة معا داخل مؤسسة أو شركة كبرى معينة. وتستخدم فيها أدوات تصفح ويرامج مماثلة لنظيرتها المستخدمة في شبكة الإنترنت. ويمكن ربط شبكات الانترانت بشبكة الإنترنت. (المترجم).

سيقدم كل منها العديد من قدرات النقل. فكيف سنقرر الطريق الذى نسلكه وكيف نحدد الضريبة الجديرة بالدفع؟.

وسوف يقدم لنا المدير أنبوب الموحدات المتكاملة للمكونات التركيبية الوسيطة الكشير من العون. إذ أن هذا النوع من الأدوات المشتركة يعد بمشابة صندوق مزود بعدد من الروافع التى تتحكم فى السرعة والجدارة التى تنقل بها المعلومات التى تريدها. وسوف تكون مزودة بما يشبه عداد التاكسى الذى يوضح مقدار الخدمات التى تنفذها الروافع متى صدرت إليها الأوامر بذلك. وتستطيع ضبط هذه الروافع، أو يستطيع أى برنامج كمبيوتر أن يقوم بذلك بدلا عنك، أو يستطيع التعامل معها مباشرة للحصول على أفضل صفقة.

وسوف يكون مدراء الأنابيب من الأدوات الهامة الجديدة اللازمة لكل بنية أساسية من بينات المعلومات لأنها تؤدى مهمة أساسية تتعلق بنقل المعلومات، وتجسرى عمليات المواءمة الفعالة بين العرض والطلب المتزايد على نقل الخدمات. وحتى نوضح الطريقة التى قد يعمل بها مدير الأنبوب، نعود إلى طريقة أشعة إكس في منتجع روبي جريك التي استخدمها دكتوركين. إذ كانت أوامره على النحو التالى:

أرسل صورة أشعة إكس الخاصة بالصدر إلى أ. سميث في ميدلاب.

الحد الأقصى لعملية النقل دقيقتان.

الحد الأدنى لمستوى الأمن هو الاتصال التليفوني.

الحد الأدنى للحرارة الكلية ٩٨ ر٩٩ بالمائة.

أعد نتائج القراءة إلى م. كين في مستشفى فيلادلفيا العام.

ويقوم مدير الأنبوب بتفتيت هذا الأمر إلى المزيد من الأجزاء الأولية، إذ يقوم على سبيل المثال بنقل صورة أشعة إكس من روبى جريك إلى أخصائى الأشعة أ. سميث، ثم يقوم بنقلها من كمبيوتر سميث إلى كمبيوتر كين. ثم يقوم مدير الأنبوب بعد ذلك بتحديد المتطلبات اللازمة للسرعة والأمن والجدارة ثم يتفاوض تلقائيا مع خدمات النقل المتنافسة. وقد ترد إحدى خدمات الكوابل تلقائيا على هذا الاستفسار بأنها تستطيع بالفعل تنفيذ جميع هذه المتطلبات الثلاثة بل وتستطيع نقل صورة أشعة بسرعة تزيد خمس مرات عن السرعة المطلوبة، وذلك كله مقابل مصاريف ثابتة مقدارها ٢٠٢٠ دولار للصورة الواحدة. وقد ترد إحدى شركات التليفونات بأنها

تستطيع تنفيذ جميع المهام المطلوبة باستثناء السرعة التي ستنخفض إلى نصف السرعة المطلوبة، ولكن بسعر ٨٥ر دولار للصورة الواحدة.

وبالنسبة للإجراءات الشابتة مثل عملية نقل صورة أشعة إكس، فإن دكتور كين أو الفنى الذى يعمل معه أو مدير أية مستشفى يقوم مسبقاً بفحص ومراجعة الخيارات الأساسية ويقرر المفاضلة بين السرعة والتكلفة على المدى الطويل، وربما يقوم بشراء خدمة نقل بسعر الجملة لخدمة جميع احتياجات المستشفى. وإذا كانت شركات النقل ستقوم مع ذلك بتغيير أسعار خدماتها على أساس شهرى أو حتى بالساعة، فإن إدارة المستشفى قد تفضل برمجة مدير الأنبوب لكى يقرر تلقائيا مجموعة الخيارات المثلى في كل حالة. فقد تحدد مشلا اختيار الخدمة التى تقلل التكلفة بالدولار محموعة الخيارات المثلى في كل حالة. فقد تحدد من خلال توفير ١٥ ر٠ دولار من التكلفة مقابل كل لكل صورة من صور أشعة إكس إلى أدنى حد من خلال توفير ١٥ ر٠ دولار من التكلفة مقابل كل ثانية تأخير في النقل.

وسوف تعمل الشركات التى تنقل المعلومات على تطوير الكثير من قدرات النقل واستراتيجيات التسعير. وقد تعمد بعض شركات الأنابيب إلى تقديم أسعار ثابتة. وقد تقوم شركات أخرى بتسعير خدماتها بأسعار الجملة لعمليات النقل الضخمة. ومع ذلك قد تسعى شركات أخرى بتسعير غدماتها ودائمة مستمرة من خلال تقديم أسعار سنوية ثابتة مغرية في الوقت الذي يسعى فيه منافسوها وراء أسعار التسليم الفورى، حيث تتفاوض حتى على سعر الثانية الواحدة. وأيا كان ما سيحدث، وبرغم أنه لا يمكن التنبؤ بما ستصير إليه عملية التسعير تلك، إلا أنه لابد من ظهور أدوات مركبة في أجهزة الكمبيوتر الشخصية يتم بمقتضاها حسم هذه الخلافات واختيار خدمات النقل وإبلاغها بما تفعله. وتتمثل هذه الأدوات في مدراء الأنابيب.

ويجرى العمل على قدم وساق فى أماكن عديدة لدمج هذا النوع من القدرات ، وحقنه داخل الإنترنت. إذ أن الجميع بدءا من لجان وضع المعايير وانتهاء باستراتيجي شركات التليفونات مشغولون بمحاولة التكهن بالمناهج والأساليب التي توفر خدمات نقل وآليات تسعير مرنة.

# برامج التنظيم وآلات التصوير فائقة القدرة:

يعقد اجتماع هام حول الموارد النقطية العالمية المستقبلية في شركة وليي انسريجيتكس بي في متعددة الجنسيات التي تتخذ من مرفأ روتردام بهولندا مقرا لها. وأنت واحد من سكرتيري القرن الحادي والعشرين المسئول عن تلخيص ما يقوله المدراء التنفيذيون الخمسة والمستشاران وما

يعرضونه من أفكار حتى يستطيعوا استعراض الموضوعات الهامة الرئيسية التى بحثت فى الاجتماع وبحيث تستطيع المليرة المالية ويلهلمينا ماس التى اضطرت لعدم حضور الاجتماع بسبب تفقدها لآلات الحفر الخاصة بالشركة فى بحر الشمال، معرفة ما تم بحثه فى هذا الاجتماع وينبغى أن يتمكن أى موظف مصرح له بذلك من التساؤل والاستفهام عن ملاحظاتك دون أن يضطر إلى قراءة أو مراجعة محاضر الاجتماع الذى استغرق ساعتين كاملتين حيث إنك قد أعددت ملخصك فى شكل تدوين مفرط فى الإيجاز باستخدام الوحدة البرامجية الوسيطة المتكاملة لأداة التأليف الخاصة بالاجتماعات.

وبينما كان الناس يتكلمون، كنت تقوم بالنقر على مفاتيح مختلفة فى لوحة مفاتيح جهازك الشخصى لتسجيل البيانات الهامة المنطوقة أو للإشارة إلى شيء تردد ضمن أحد الموضوعات العديدة التى تناولها النقاش، وكنت قد سجلته بالفعل، كما تقوم أيضاً بتوجيه بعض أجزاء الكلام إلى برنامج خاص بفهم الكلام، حيث يتم توصيفها وفهرستها تلقائيا. وأنت تقوم بإنجاز ذلك كله على نحو جيد. لأنك أولاً وقبل كل شيء اختصاصى تنمتع بقدرة تنظيمية فائقة في إعداد مدونات الاجتماعات الحية، وأمضيت عامين في تعليم وصقل التقنيات التي أهلتك لتولى هذه الوظيفة.

ولدى عودة ماس فى وقت متأخر فى اللبلة ذاتها، قامت بالاتصال بالملخص مفرط الإيجاز الذى أعددته والمدون على جهازها الشخصى وتساءلت قائلة: ما الذى قابته جان بشأن التطورات الأخيرة فى موارد الطاقة النووية الفرنسية؟ فإذا بماس تفوز بجملتين تجيبان على تساؤلها بالإضافة إلى نقطتى توجيه. إحداهما تشير إلى عنصر صوتى خاص بالبيانات الرئيسية التى ألقتها جان حول الموضوع. فإذا حصلت جان على إجابة تساؤلها فى غضون دقيقتين، فى حين دام الاجتماع ساعتين، فإنك تستطيع عندئذ أن تفخر بحق بأن ملخصك مفرط الإيجاز قد منحها مزية بنسبة ٢٠ إلى ١، أو أن كفاءته بلغت ستة آلاف فى المائة. رائع!

وتعد مثل هذه الأداة التى يشغلها سكرتير ماهر متمرس من الأدوات الجذابة المثيرة لأنها تساعدنا فى الوصول إلى المعلومات التى نريدها فى حينه ولأنها لا تفسر عملية توليد المعلومات وتدفقها. وإذا كان على المشاركين فى مؤتمر الطاقة وضع علامات مميزة لتعليقاتهم بشكل مستمر أو كان لزاما أن يقاطعهم السكرتير حتى بدون ما يقولون، فإن ذلك كان سيدمر بنية المؤتمر وهيكله.

وسوف تلعب «برامج التنظيم الفائقة» وما يتصل بها من أدوات أدوارا مطردة الأهمية في سوق

المعلومات بالنسبة لجميع أنواع المؤتمرات المختلفة، الخاصة بالأحداديث والمحاضرات، والخاصة بالأحداث الرئيسية بوجه عام التى قد تدعو الحاجة إلى إعادة استعراضها بعد وقوعها. ولن تكون الأعمال هى المستفيد الوحيد من ذلك. فإذا كنت موجوداً فى منطقة ما من العالم فى شهر يناير عام ١٠٠١ ولا تستطيع حضور المهرجان المسرحى الذى سيظهر فيه ابنك فى ثلاثة مشاهد قصيرة ضمن صفه السادس، فسوف تستطيع مع ذلك مشاهدة المشاهد الأولى لدخوله لدى عودتك للمنزل من خلال استعراض الملخص مفرط الإيجاز.

ونود أيضًا استخدام برامج التنظيم فائقة القدرة فى التعامل مع النصوص والصور ولقطات الفيديو والمواد السمعية التى تحصل عليها من سوق المعلومات. ولكن لابد أن نحدد مكانها جميعًا قبل أن نتمكن من تنظيمها. وسوف نستخدم الأدوات المشتركة المكرسة للعثور على المعلومات لتحقيق ذلك.

لقد رأينا فى الفصل الثانى كيف تقوم أدوات البحث بتجميع المعلومات من شبكة الوب من خلال تخزين جميع المحلمات التى تصادفها أثناء تنقيبها فى كل موقع من مواقع الشبكة التى تستطيع الوصول إليها. والفهرس الناجم عن ذلك الخاص بالكلمات الرئيسية فى المواقع لا يكون مفيدًا، لأن أداة البحث ستعرض عليك كومة ضخمة من المواد التى يتعين عليك فرزها يدويا لكى تعثر على القليل من المعادن النفيسة التى تريدها. وسوف تتحسن هذه العملية على أية حال بمرور الوقت. وسوف يساهم المحررون البشريون وأدوات البرامج فى تنظيم هذه الفهارس الضخمة وفقا لما تحويه من مواد مما يؤدى إلى نتائج بحث تنطوى على فوائد أعظم وأكبر.

وقد اقترح بعض مصممى التنظيم غريبى الأطوار على نحو ثابت، بعد أن تعرضوا لشبكة الوب، أن يلتزم مستخدمو سوق المعلومات بتنظيم المعلومات التى ينتجونها، وفقا لقواعد محددة متفق عليها سلفًا. وهذا الاقتراح عديم الجدوى لأن الناس لن يكلفوا أنفسهم عناء الانصياع له. وللتدليل على ذلك يكفى أن نتحقق من ذلك مع من يستخدمون برنامج معالجة الكلمات الشهير ميكروسوفت وورد. ذلك أنهم حينما يخزنون وثيقتهم فى ظل شروط معينة، تظهر عبارة رقيقة على الشاشة تطلب إليهم إضافة كلمتين كملخص للمعلومات التى تم تخزينها. وقد سألت مئات من مستخدمى برنامج وورد، ولم أجد منهم شخصًا واحداً يلبى هذا الطلب. إذ يكتفون جميعًا بالنقر على زر الحذف Delete للتخلص من هذا الأمر.

وهذه المقاومة لتصنيفات الواجهة الأمامية هي نتاج للطبيعة البشرية. كما أنها خاصية هامة من

خصائص الإنترنت ونزعة المساواة الخالية من الأوامر التي تنطوى عليها شبكة الوب وأية محاولة لفرض قواعد تنظيم الواجهة الأمامية ينطوى على قواعد تنظيم الواجهة الأمامية ينطوى على قيمة عظيمة بالنسبة للمستخدمين.

ونتيجة لذلك، لن يتم تنظيم المعلومات إلا بعد إنشائها، وسوف تستمر أدوات التنقيب المشتركة في العمل جنبا إلى جنب مع أدوات التنظيم المشتركة. وعلى الرغم من أن الأفراد سيقومون بالجزء الأكبر من عمليات التنظيم، لأن الآلات لا تستطيع استنتاج المعنى المقصود بشكل جيد، فقد تثبت فعالية وفائدة بعض أدوات البحث المؤتمتة (الآلية) مثل تتبع أنماط التنفتيش وإبلاغك بتوقيت زيارتك لموقع ما ، والمواقع الأخرى التي قام الآخرون بزيارتها قبل زيارة هذا الموقع وعقب زيارته. وهنا يتجنب البرنامج نواحي عجزه ، وعدم قدرته على تفسير المعنى من خلال إعطائك معلومات عن أنماط البحث التي يستخدمها آخرون نمن بشاركونك نفس الاهتمامات والذين قاموا بالفعل بعملية التنفسير. ولن تكتفى أدوات التنظيم والبحث في المستقبل بمعالجة النصوص فقط بل ستنعامل أيضاً مع المواد السمعية ، وربما الصور ولقطات الفيديو أيضاً في نهاية المطاف. ومن الصعب تصنيف هذه الأدوات في ظل التقنيات الراهنة المتاحة ، ولكنها قد تودى إلى ظهور المحسورة ما أمام كاميرتك الرقمية لتقوم أدواتك بتحديد مكان قدر كبير من المعلومات المرتبطة بهما في سوق المعلومات.

ومع تزايد كم المعلومات، سوف تزداد الحاجمة إلى أدوات التنظيم والبحث، وسوف يؤثر المدى الذي ستصل إليه في مساعدتنا على إيجاد المعلومات على اتجاه وفائدة سوق المعلومات في المستقبل.

## برامج أمن الكمبيوتر:

ينطوى أمن الكمبيوتر على موضوع واسع يمتد ليشمل العديد من القضايا المختلفة. ومع ذلك فإن أمن الكمبيوتر في الاستخدام العملى اليومى في سوق المعلومات، سينطوى على فئات ثلاث رئيسية تتعلق بالأدوات والبرامج: السرية والتوثيق والدفع.

وفيما يتعلق بالسرية، لنفترض أنك تقوم بإعداد عقد ما مع أحد العملاء ولا تريد أن يطلع أحد على مضمونه. ولكن البنية الأساسية التي تستخدمها متاحة للكثيرين من الناس وأجهزة الكمبيوتر. فكيف تستطيع ضمان سرية اتصالاتك؟

وفيما يتعلق بالتوثيق، لنفترض أن الخمسين ألف موظف من العاملين في شركتك تلقوا جميعًا تواً إحدى الرسائل الإلكترونية الموجهة إليهم من المدير التنفيذي ، تتعلق بإجراء تغيير تنظيمي شامل سيؤثر على الجميع. فهل هذا إعلان حقيقي صادر من الرئيس، أم صادر عن أحد المدعين؟ أما فيما يتعلق بالدفع أو السداد، فيما الذي تفعله أنت ، والبنك الذي تتعامل معه لضمان أن الشيكات التي أرسلتها إلكترونيا شيكات أصلية ، ولضبط الشيكات المزيفة؟ غالبًا ما تقوم بتأجير الأفلام والاستماع إلى الموسيقي عبر سوق المعلومات، فما هي طريقة الدفع التي تضمن حصول منتجي هذه المواد الفنية وغيرهم من الوسطاء المستركين في هذه السلسلة على مستحقاتهم؟ وبشكل أعم وأشمل، كيف ستتم عمليات السداد والدفع مع تدفق بلايين المعاملات التجارية عبر البينة الأساسية العالمية للمعلومات؟

دعنا نستعرض الآن كل واحدة من هذه الحاجات باستخدام الأداة البرامجية المناسبة لها، وكما هى العادة ينبغى أن نضع فى الحسبان أن المشكلة الرئيسية لأمن الكمبيوتر تكمن فى الروابط الداخلية التى تنطوى عليها أية بنية أساسية للمعلومات، والتى تتيح لأصحاب الدوافع المشكوك فيها الاقتراب إلكترونيا من معلوماتك.

وتساعد الطبيعة الرقمية للمعلومات على تفاقم هذه المشكلة وزيادة حدتها، ذلك أنه من السهل قاماً نسخ الآحداد والأصفار، وأى كمبيوتر «خبيث» لا يحتاج إلا إلى ثوان قليلة يجرب خلالها ملايين الوسائل ليصل إلى عتبة بابك الافتراضية. ويجوز للأفراد المجردين من المبادىء الأخلاقية تكريس قدر كبير من موارد كمبيوتر لاختراق معلوماتك. وإذا كانوا يستطبعون القيام بذلك، فقد يبيعون عقدك لمنافس فضولى أو تزوير توقيعك أو سرقة بعض أموالك أو التطفل على بعض نشاطاتك.

ومن حسن الحظ نستطيع إقامة خطوط دفاع لحماية أنفسنا في جميع هذه المواقف. وهذه الخطوط الدفاعية مشتقة من الكتابة الشفرية - تلك الحرفة المرتبطة بزمن الحرب والتجسس الخاصة بخلط المعلومات ومزجها أو «تشفيرها» بحيث لا يستطيع المستخدمون غير المصرح لهم فهم أي شيء منها في الوقت الذي يستطيع فيه متلقوا المعلومات المصرح لهم برد المعلومات إلى أصلها أو «فك شفرتها» بطريقة مباشرة.

وقد كانت أمام العالم فرصة كبيرة، على مدى آلاف السنين التي وجدت خلالها الكتابة الشفرية. وتتمثل المشفرة، لوضع خطط وبرامج مختلفة لتقويم نقاط الضعف والقوة في هذه الكتابة الشفرية. وتتمثل

أبسط طرق التشفير من حيث إنشائها ، ونك رموزها أيضًا، في تغيير كل حرف من حروف أية رسالة بحرف بديل. إذ أن تغيير كل حرف بالحرف التالى له في الأبجدية الإنجليزية ، سوف يظهر لنا جملة كهذه: (Zpvhpuju (you got it) ويستطيع أي جهاز كسمبيوتر فك شفرة أية رسالة طويلة مشفرة بطريقة استبدال الحروف في جزء من الثانية بزمن الكمبيوتر، لأن الجهاز يستطيع استغلال التكرار المعروف للحروف في اللغة الإنجليزية ، ويستطيع مواصلة تطبيق برامج إبدال الحروف المختلفة إلى أن يجد الحرف الذي يفك شفرة النص ويحوله إلى كلمات إنجليزية حقيقية. (وفقًا لما يحده معجمه).

ولا ريب أنه من الصعب اكتشاف بعض قواعد الرمز التشفيرية. وينطوى أصعب الرموز لرد المعلومات إلى أصلها على تغيير قاعدة الاستبدال بطريقة عشوائية تمامًا في كل مرة ترسل فيها مجموعة من الحروف. وطالما أن المتلقى يستطيع الوصول إلى تتابع هذه القواعد البديلة، وبذلك يستطيع هو أو هى فك رموز الرسالة. وعادة ما يكون هذا التتابع مسجلاً في «حشوة واحدة» (١) يتقاسمها المرسل والمرسل إليه، وقد سميت بهذا الاسم لأنه يتم التخلص من كل صفحة من صفحاتها بعد استخدامها.

ومهما كانت الصعوبة التى قد تنطوى عليها عسملية فك الشفرة حسابيا، فمن الممكن اختراق برنامج تشفيرى من خلال سائر برامج الهجوم الأخرى، وذلك لسبب واحد هو أن مرتكبى هذه الجرائم يستطيعون التسلل إلى معسكرك والتخفى فى شكل مؤيدين، ويقومون بتوفيق أساليب إعداد الرموز أو الشفرات واقتسامها وترتيبها، وتزويد العدو بمعلومات سرية. ويتفاقم الخراب والدمار حينما تتم رشوة أحد المستولين عن مشروع التشفير أو انتقاله للعمل لدى جهة أخرى ولسوف يحسن خبراء التقنية المفتونون بالتقنيات الحسابية الجديدة صنعا لو أنهم تذكروا أن نفس نواحى الضعف الإنساني القديمة قدم الأزل والتي ساعدت على كسب الحروب وخسارتها سوف تنتقل دون تغيير إلى سوق المعلومات الحديث.

وقدرة معظم مشروعات التشفير تنحصر في نطاق النقيضين السالفين وهما البساطة والاستحالة الرياضية. ومع انخفاض التكلفة الحسابية بلا هوادة، ستتركز تكلفتها باطراد على ضمانة أن هذه المشروعات مصممة بحيث تكون آمنة ، وتدار بطريقة جيدة. وثمة معيار شائع الاستخدام في الولايات المتحدة، دعمته وزارة التجارة، يعرف بمعيار التشفير الرقمي، وضعته

<sup>(</sup>١) حشوه Pad: مصطلح مستخدم في الكمبيوتر ويقصد به ملء وحدة بيانات بالأصفار أو أشكال أخرى من بيانات (المترجم).

وكالة الأمن القومى بالاشتراك مع شركة IBM فى الخمسينيات ، وهو يستخدم رمزاً تشفيريّا عبارة عن رقم مكون من ٥٦ بت يسمى مفتاحا، يضعه الراسل فى وحدة برامج متكاملة للتشفير لخلط بيانات أية وثيقة أو صورة أو أى شىء آخر لديك. وباستخدام المفتاح السرى نفسه يستطيع المرسل إليه فك رموز المعلومات المشفرة غير المرتبة.

ومن شأن هذا الأسلوب أن يضمن أمن المعلومات بقدر كاف ، وحمايتها من مسخترقى السمع العرضيين ولكنه لا يحميها من مسخترقى فك الشفرات. والواقع أن البعض يشك فى أنه قد تم تصميم هذا النظام بحيث يسهل اختراقه خاصة من قبل الوكالات الحكومية الأمريكية التى تريد مراقبة اتصالات الحكومات التى تستخدم هذا النظام الشفرى. وقد ترغب الحكومات فى اختراق شفرات الدول الأخرى لأسباب تتعلق بالأمن القومى. وتتوق فى الوقت نفسه وللسبب ذاته، إلى ضمان عدم إمكانية اختراق شفراتها. وسوف نعاود استعراض هذه الظاهرة الفصامية وتبعاتها حينما نتطرق إلى الحكومة فى الفصل العاشر.

وتعمل الرموز التشفيرية الماثلة لمعيار التشفير الرقمى بكفاءة بين عدد قليل من الناس ولكنها تنطوى على مشكلة كبرى فى أى سوق للمعلومات بدعم ملايين المستخدمين. إذ ينبغى إعداد المفاتيح الشفرية وتوزيعها على الأشخاص الذين يرغبون فى الاتصال. وتتم هذه العملية عادة من خلال مراكز توزيع مفاتيح الشفرة، التى تصبح عادة جزءا حاسما من الصورة الأمنية الكلية، لأنه يتعين عليها الحفاظ على سرية المفاتيح. هذا ناهيك عن ضخامة العدد الإجمالي لهذه المفاتيح، لأنه ينبغى إفراد مفتاح واحد لكل شخصين أو لكل جهازين يريدان الاتصال معاً. وفى أية سوق عالمية للمعلوماتية يصل عدد المتنافسين فيها إلى بليون متنافس (وفقاً لتقديراتنا لعام ٢٠١٠) وتصبح معقدة على نحو يمنع تنفيذها.

ومن حسن الطالع أن العالمين ويتمان ديفي ومارتن هيلمان اللذين يعملان في جامعة ستانفورد ابتكرا في عام ١٩٧٦ منهجًا جديدًا للكتابة الشفرية يستخدم مفتاحين بدلاً من مفتاح واحد مما يقضى على هذه المصاعب. واستنادا إلى هذا الابتكار، توصل ثلاثة علماء في معمل علوم الكمبيوتر بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا – هم رونالد ريفيست، وآدى شامير، وليونارد آدلمان – إلى ابتكار منهج جديد في عام ١٩٧٧ أطلقوا عليه اسم RSA(١) (وهي الحروف الأولى من

<sup>(</sup>١) آر اس إيه RSA: تشير هذه الأحرف إلى نظام المفتاح العام للتشفير الرقمى العشرى الذى ابتكره العلماء الشلائة والذى رخصته شركتهم المعروفة باسم شركة آر إس إيه لأمن البيانات RSA Data Security (المترجم).

أسمائهم). ويكون المفتاحان باستخدام ناتج رقمين أساسيين كبيرين. ومما يدعو إلى الدهشة أن أفضل وسيلة لفك الشفرة هو حل مشكلة رياضية عويصة مستحيلة الحل (أى إبجاد الرقمين الأساسيين الكبيرين). وبالنسبة للأرقام الأساسية الصغيرة (التي تتألف من ١٠٠ رقم) فإن أى كمبيونر جبار يحتاج إلى بضع مئات من السنين لاختراق الشفرة بطريقة التجربة والخطأ. ويزيد اختيار أرقام أساسية أكبر من صعوبة اختراق الشفرة ، ويزيد في الوقت نفسه التكلفة والوقت اللازم لتشفير الرسائل وفك شفراتها . وياستخدام هذا البرنامج، يقوم المستخدمون أنفسهم بإنشاء مفاتيح الشفرة دون الاعتماد على سلطة مركزية للقيام بذلك، كما أن الرقم الإجمالي للمفاتيح يكون صغيراً، لأن كل شخص لن يحتاج إلا لمفتاحين فقط، فإذا كان هناك ألف شخص، يريدون جميعًا الاتصال ببعضهم البعض، سيصل العدد الإجمالي لمفاتيح RSA المطلوبة إلى ألفي مفتاح مقابل ما يقرب من مليون مفتاح يحتاجها نفس العدد من الأشخاص باستخدام نظام التشفير الرقمي!

وهناك العديد من أنظمة التشفير والبرامج التى تنفذها ولها أسماء مختلفة مثل بريتى جود برايفسى ويونكس كسريبت، وأيديا وآرسى فور RC4 وريبم Ripem. بل وهناك أيضا أداة صغيرة، تعرف باسم الشريحة الجزازة للحكومة الأمريكية، التى يفترض أنها تركب فى كل جهاز تليفونى خلوى. وفى كل جهاز تليفونى خلوى. وفى كل جهاز تليفونى فى كل جهاز كمبيوتر وسائر الأجهزة التى يمكن أن تتصل معاً. وتشتمل الشريحة الجزازة على مفتاح المستخدم الذى تصدره الحكومة، ويكون محفوراً داخل شريحة صلبة. وقد تم التخلى عن استخدامها عقب احتجاجات المجتمع التقنى الشديدة على مدى فعاليتها.

وسوف نركز هنا على نظام التشفير العام، لأن هذا النظام أو نظاماً آخر قريباً منه سيكون هو النظام الرئيسى المحتمل، حينما يصفو الجو، بين العديد من النظم التي ستوفر احتياجات الأمن اللازمة للبنيات الأساسية العالمية للمعلومات.

وتنحصر الفكرة الرئيسية في نظام RSA التشفيري في أن يقوم كل شخص وكل مؤسسة في سوق المعلومات بتعين رقمين طويلين يطلق عليهما «مفتاحا التشفير». أحدهما رقم «خاص» يحتفظ به من يستخدمه سرا، أما الآخر فهو رقم «عام» أي أنه معروف ومتاح للجميع من خلال الأدلة المنشورة مثلاً، ويمكن استخدام المفتاح الخاص أو العام لتشفير أية رسالة. ولكي تستخدم مفتاحك الخاص في التشفير، يتعين عليك عادة أن تكتب كلمة سر قصيرة. وهذا من شأنه أن يحث جهازك على استخدام مفتاحك الخاص (المخزون بطريقة آمنة داخل جهازك) على تشفير الرسالة.

وبمجرد أن يتم تشفير أية رسالة، يمكن فك شفرتها بالمفتاح الآخر. وتقوم برامج الأمن الوسيطة فى جهازك الشخصى باستخدام هذين المفتاحين فى تشفير الرسائل والوثائق الطويلة والصور بل وحتى لقطات الفيديو، وفى فك شفراتها.

وسوف نستعرض الآن كيف يقوم نظام مثل نظام RSA بمعالجة الموضوعات الثلاثة الرئيسية الخاصة بأمن سوق المعلومات.

### السرية:

لكى تنقل العقد المهم إلى عميلتك بسرية تامة، عليك أولاً بتشفيره ببرنامج الأمن الوسيط الخاص بك باستخدام مفتاح التشفير العام الخاص بعميلتك، المتاح للجميع على نطاق واسع. وعندئذ يتعين على عميلتك استخدام المفتاح الخاص فى برنامجها الأمنى الوسيط لفك رموز الوثيقة وقراءتها. وإذا اعترض أحد الرسالة المشفرة فى الطريق، فإنه لا يستطيع قراءتها لأنه لا يوجد أى شخص آخر لديه المفتاح السرى لعميلتك. ولا يمكن فك رموز الرسالة المشفرة لأنه ينبغى عندئذ حل مشكلة حسابية صعبة يستحيل حلها. وسيتعين على المجتمع آنذاك أن يقرر الخيارين إما معاقبة الشخص الذى ينجح فى فك الشفرة بطريقة ما باعتباره لصا أو تكريمه باعتباره عالم رياضيات شهير.

#### النوثيق:

لكى نضمن أن المذكرة المشئومة التى تعلن إجراء تخفيضات صادرة بالفعل عن المدير وليس عن أحد الموظفين الساخطين، فإنه يتعين على الرئيس أن يقوم بتشفير مذكرته باستخدام مفتاحه الحاص ثم إرسال الرسالة المشفرة إلى جميع العاملين فى المنظمة. وعندئذ يستطيع كل من يتلقاها استخدام المفتاح العام للرئيس لفك رموز الرسالة المشفرة ومن ثم يتأكد أن الرسالة صادرة عنه شخصيا. وكل ما فعله الرئيس هو أنه وقع المذكرة توقيعاً رقمياً، فالتوقيع الرقمى هام للغاية كما سنرى فى الحال.

ومن المكن دمج هذين المنهجين معا، إذ لكى ترسل إلى عميلتك عقداً سريّا بتوقيعك أيضًا فإنك تضع توقيعك الرقمى من خلال تشفيره بمفتاحك الخاص ثم تقصره على عميلتك من خلال تشفير الرسالة المشفرة الناتجة مرة أخرى باستخدام المفتاح العام لعميلتك. وعندئذ ستقوم عميلتك

باستخدام مفتاحها الخاص لفك شفرة العقد الموقع توقيعا رقميا ثم تستخدم مفتاحك العام للتأكد من صحة التوقيع والحصول على النص الأصلي.

وقد تستغرق العمليات الحسابية التى تجريها البرامج الأمنية الوسيطة فى كل من أجهزة المرسل والراسل الكمبيوترية عدة ثوان فى حالة استخدام برامج التشفير العامة مثل برنامج RSA. وقد تميل إلى استخدام برامج أسرع ولكنها أقل أمنا مثل معيار التشفير الرقمى، من أجل تسريع هذه العملية. وقد يكون ذلك مقبولاً إذا استطعت تغيير مفتاح النظام الأقل أمناً بصورة متكررة بحيث لا تستمر عملية الانتهاك لفترة طويلة فى حالة حصول أى مخترق متطفل على مفتاحك أو نجاحه فى فك رموز الشفرة. وربما تقرر تغيير مفتاح معيار التشفير الرقمى صبيحة كل يوم، برغم أن ذلك يعنى ضرورة إرسال المفتاح إلى عميلتك. ولا توجد أية مشكلة فى ذلك: إذ يكفى استخدام برنامج يعنى ضرورة إرسال المفتاح معيار التشفير الرقمى الجديد إلى عميلتك التى تئق فيها.

وقبل أن نتطرق إلى السداد والدفع، دعنا نلق نظرة على مدى أهمية القدرة في توقيع المعلومات رقميًا بالنسبة لأمن برامج توزيع مفتاح التشفير العام مثل برنامج RSA التي تعتمد اعتمادًا كبيرًا على المفتاحين اللذين يستخدمهما كمل من يشارك في هذا البرنامج. ومن حسن الحظ أنك تقوم بنفسك بإنشاء مفتاحيك، وتعتمد في ذلك على اختبارك الشخصى المحض. وذلك من شأنه أن يلغى احتمال العبث والتلاعب بعملية إنشاء المفاتيح شائعة الحدوث في المنظومات المركزية لتوزيع الماتيح. إذ بمجرد إنشاء مفتاحيك، يكون من المهم الاحتفاظ بمفتاحك الخاص سرا وعدم الكشف عنه. وإذا ضاع منك أو تشككت في أن شخصًا ما استنسخه، تستطيع دائمًا إنشاء زوج جديد من المفاتيح. وينبغى أن تتأكد أيضًا أن شخصيتك مرتبطة في أعين العالم أجمع ارتباطًا واضحًا بالمفتاح العام الذي أنشأته. وإلا فإن أي شخص يستطيع انتحال شخصيتك بادعاء أن مفتاحه العام هو نفس مفتاحك. والعملية التي تؤكد أن مفتاحك العام هو حقًا مفتاحك الأصلى ، يطلق عليها عملية التحقق. وهي في الأساس عبارة عن بيان يؤكد صحة ذلك، وموقع عليه رقميًا من قبل طرف موثوق به. وقد يكون هذا الشخص مؤسسة متخصصة في هذه العملية من عمليات التحقق أو شخصاً آخر. وهذه هي الوسيلة التي نعبر بها رسميًا عن ثقتنا في مجتمعنا: إذ يؤكد لنا أحد الأشخاص الذين نثق بهم - قد يكون الحكومة أو موثقًا عامًا أو بنكًا أو صديقًا بذاته أو كتابة - أن بعض المعلومات التي نريد التحقق منها معلومات صحيحة. ويتم التعامل مع شهادات الميلاد والوفاة والزواج بالطريقة نفسها، وكذلك الحال بالنسبة لتراخيص القيادة وتذاكر الطيران، وبطاقات الائتمان وخطابات الضمان، والشهادات الخطية وخطابات التوصية. وتكمن روعة

أسلوب التحقق من المقتاح العام في أنه ينطوى على هذه الطريقة التقليدية في ربط الشقة الإنسانية بسوق المعلومات.

## الدفع والسداد:

تعد طريقة سداد قيمة مشتريات المعلومات وخدمات المعلومات واحدة من القضايا الإنسانية في قلب سوق المعلومات. وثمة طريقة مهمة ودائمة تماثل الطريقة التي نتبعها اليوم حينما نوقع شيكا أو بطاقة ائتمان. فنحن لا نستطيع إرسال صورة من توقيعنا، لأن أى شخص يستطيع اختلاس الوحدات الصغيرة ويقوم بتزويرها. ولكننا نستطيع استخدام تكنولوجيا التشفير للقيام بذلك من خلال الشبكات الإلكترونية. وفيما يلي إحدى الطرق التي يعمل بها مثل هذا النظام: فكما هي الحال بالنسبة للشبكات الورقية الحالية، يشمل أى شيك نصدره اسم المدفوع له ، وقيمة المبلغ المدفوع ، ورقم مصرفنا ورقم الحساب المصرفي ، والرقم المسلسل للشيك ، وطريقة الدفع ونقوم بتوقيع هذا الشيك توقيعًا رقميًا من خلال تشفير التوقيع بمفتاحنا الحاص ثم إرساله إلى البائع. ويستطيع الأخير بدوره فك رموز الوثيقة باستخدام مفتاحنا العام ، والتأكد من أننا قد أرسلنا إليه المبلغ المستحق علينا. ثم يقوم بعد ذلك بتحويل الوثيقة المشفرة ذاتها إلى البنك الذي يقوم بفحص الشيك باستخدام مفتاحنا العام، ويقيد ذلك في حسابنا ويحول قيمة الشيك إلى رصيد البائع. ويستطيع أى شخص التأكد، طوال مراحل هذه العملية، باستخدام مفتاحنا العام من أننا الوحيدون الذين نستطيع توقيع هذا الشيك.

ومن الممكن أن يصبح هذا النظام أكثر أمنًا. إذ يستطيع البائع مثلا أخذ شيكنا الموقع وتشفيره مرة أخرى بمفتاحه الخاص قبل إرساله إلى بنكه، ومن ثم يستطيع «تظهيره» لإيداعه في حساب معين من حساباته. بل ونستطيع أيضًا تحقيق قدر أكبر من الأمن يفوق ذلك الذي توفره الشيكات الورقية الحالية. إذ إنني أستطيع تشفير رقم حسابي المصرفي المدون في الشيك الذي أصدره لصالح البائع باستخدام مفتاحي العام والخاص بالبنك. وبهذه الطريقة لا يستطيع البائع معرفة رقم حسابي المصرفي، ولكن البنك وحده هو الذي يستطيع معرفته بسهولة باستخدام المفتاح الخاص للبنك.

ويمكن توسيع نطاق هذا النظام مباشرة لمعالجة المعاملات التي تتم ببطاقات الائتمان وأية وسيلة أخرى من وسائل الدفع الموجودة التي تحتاج إلى توقيعنا المادى. حيث نستخدم ببساطة توقيعنا الرقمي بدلاً عن توقيعنا المادي.

وبالإضافة إلى هذه التعديلات التى يتم إدخالها على وسائل الدفع القديمة الراسخة، من المحتمل أن نشهد المزيد من الأساليب والمناهج الجديدة. وربحا تتمثل أكثر هذه الأشكال تطرفا فى «النقد الرقمى» أو النقد الإلكتروني، وهو شكل من أشكال المال الذى ينتقل من المشترى إلى البائع مثل النقد الحقيقي تقريبًا. وأنت تدفع فى المقام الأول باستخدام رقم، هو الرقم الذى تقدمه لك شركة النقد الإلكتروني حينما ترسل إليها أحد الشيكات. ثم تقوم بالسداد بعد ذلك باستخدام هذا الرقم فى تعاملك مع التجار، بعد أن تقوم بتشفيره بطريقة مناسبة حتى لا يستطيعوا استخدامه دون تفويض منك. وهو بشبه من كل النواحي أى شيك مسحوب على أى بنك باستئناء أن النقد الإلكتروني لا يمكن تتبع أشره أو رده، مثل النقد الحقيقي. وهو من ناحية أخرى لا يماثل النقد الحقيقي تمامًا لأن هناك شركة خاصة تقف وراءه وليس الحكومة، ولابد أن تتصل ببعض قواعد البيانات المركزية حتى يتسنى لك استخدامه.

وثمة أسلوب آخر يجرى تطويره يشتمل على «مدفعوعات بالغة الصغر، وهي عبارة عن مبادلات إلكترونية يتم بموجبها نقل مقادير صغيرة للغاية من المال، بوحدات تصل إلى واحد من ألف من المليون، ويتخيل مؤيدو هذا الأسلوب عالمًا تستطيع فيه تأجير أغنية لسماعها على جهازك الكمبيوترى الشخصى مقابل ٦٠/ ١٠٠٠ من الدولار، أو معرفة طريقة إعداد فطيرة التفاح مقابل ٢ ١٤/ ١٠٠٠ من الدولار. ومع مرور الوقت تتراكم المدفوعات بالغة الصغر لدى المستفيدين الشرعيين وهذا النظام بختلف عن الشيكات أو المال النقدى، لأنه مصمم بحيث لا ينطوى على أية تكلفة غير مباشرة تقريبا. وسوف يعتمد انتشار المدفوعات بالغة الصغر اعتماداً كبيراً على برامج التوزيع التي ستتحكم في معلومات البيع والشراء. فإذا تم، على سبيل المشال، بيع أو تأجير الأغنيات والسلع المعلوماتية الأخرى من خلال وسطاء فإن هؤلاء الوسطاء سيرفعون قيمة المدفوعات بنسب كبيرة، مما يجعل المدفوعات بالغة الصغر غير ضرورية. وثمة أسلوب آخر ينطوى على ما يعرف بـ «البطاقات الذكية». وهي تشبه بطاقات الائتمان التي تحتوي على معالجات وذاكرات صغيرة مدمجة داخلها. ويمكن استخدام البطاقات الذكية في مجالات عديدة. إذ يوجد في فرنسا على سبيل المثال اثنان وعشرون مليون بطاقة من هذه البطاقات تم التعامل بها في عام ١٩٩٦، بطريقة تكاد تماثل استخدام بطاقات الائتمان في التحقق من هوية المسترى، حيث تضع البطاقة في الفتحة المخصصة لذلك في المتجر فتتم عملية التبادل المحلية، إلا إذا كانت قيمة المشتريات تزيد عن الحد، ويتم ذلك بسرعة، دون الحاجة إلى استدعاء أحد لمراجعة البطاقة. وفي الاستخدامات الأخرى الجديدة الناشئة، تقوم بوضع ما يعرف بـ "بطاقة الدين الذكية" داخل فتحة ماكينة صرف النقود الآلية، لتأمرها بتحصيل مبلغ من المال، وليكن ألف دولار من حسابك المصرفي. وحينما تذهب للتسوق بعد ذلك ويحين وقت دفع مائتي دولار قيمة سلعة ما، فإنك تدخل بطاقتك داخل قارئ البطاقات الملحق بالمتجر وتسجل في حساب بطاقتكم مبلغ المائتي دولار، وبذلك ينخفض رصيد المتبقى ليصبح ثمانمائة دولار. والمعلومات الأخرى في بطاقتك تشبت مدى مصداقيتك وتؤكد للمتجر أن البنك سوف يقبل المبلغ الذي دفعته ويسدده عند الاستحقاق.

ومن المتوقع أن تستخدم البطاقات الذكية في عدد كبير من التطبيقات لأنها تسرع عمليات التبادل – إذ إن المتجر لن يحتاج إلى مراجعة البنك للتأكد من وجود مال على البطاقة – كما أنها تغنى عن إرسال معلومات حيوية عنك عبر الأسلاك. ومن خلال أحد النظم المستقبلية التي لاتزال في طور البحث الآن في شركة سيمنز الألمانية، ستصبح لديك بطاقة بالغة الذكاء قادرة على تذكر بصمات أصابعك بالإضافة إلى قدراتها الحسابية. فحينما تمسك بها بإبهامك بحيث تغطى طرفها السفلى الأيمن، تقوم البطاقة بقراءة بصمات أصابعك الفعلية، ومقارنتها ببصمة إبهامك، المخزنة رقميًا داخل البطاقة، لتنفذ أي نوع من التعاملات التي تريد إجراءها سواء أكان ذلك سحب أموال من أحد البنوك أم تسديد ثمن مشتريات أو فتح باب منزلك. وفي حالة عدم الضغط بإبهامك على النقطة الصحيحة تصبح البطاقة عديمة الفائدة. وإذا لم تتفق بصمة الإبهام والبصمة المسجلة في الذاكرة، فإن أية محاولة لاستخدام البطاقة من شأنه أن يصدر رسالة تحذيرية تفيد بأن الشخص غير المصرح له ربما يحاول سرقتك. بل ويستطيع المجس الصلب لبطاقة بصمة الأصبع مراقبة نبضات الدم داخل أصبع الإبهام بحيث لا يستطيع أي محتال إستخدام نسخة مزورة لبصمة الأصبع. ويكمن جمال هذه الخطة وروعتها في أنه لا يوجد أحد سواك يستطيع الوصول إلى معلومات بصمة الأصابع الثمينة الخاصة بك.

ولا ريب في أننا سوف نشهد انتشاراً واسعاً لآليات الدفع القديمة والجديدة في سوق المعلومات. وستنبع هذه الاختلافات من أساليب السداد والدفع المختلفة في أنحاء العالم، إذ تستخدم التحويلات البنكية في بعض البلاد كبديل للشبكات على نحو يكاد يكون تاماً، في حين يعتمد الاقتصاد برمته في بلاد أخرى على النقد. ورغم كل هذه الخيارات المتاحة، ليس لدى أدنى شك في أن نظام بطاقات الائتمان والنظام المصرفي الحالي، اللذين يعتمدان على أجهزة الكمبيوتر منذ ما يربو على عشرين عاما، سيظلان وسيلة الدفع السائدة بعد تعديلهما بتوقيعات رقمية مناسبة. وسوف تعمل آليات سوق المعلومات نفسها على موازنة وترشيد التكلفة الحالية المرتفعة

نسبيًا التى تنفق على إتمام عملية التبادل تلك ورقيا، مما يؤكد أن هذاالنظام التقليدى سوف يظل محتفظا بسيادته حتى برغم تطوره المطرد. وهذا الاتجاه موجود بالفعل - إذ تبلغ المصاريف البنكية لأية عملية نقل بسيطة مشل سحب أو إصدار شيك بالطريقة القديمة من الخزينة إلى مكتب السجلات (التسويات) حوالى ٤٠ر١ دولار، وتصل هذه المصاريف لإجراء أى تبادل باستخدام ماكينة الصراف الآلى حوالى ٥٤٠ دولار، وتصل مصاريف التحويل الإلكترونى بين بنك وآخر مرد دولار. والنظم البنكية الراسخة وكذا نظم بطاقات الائتمان سوف تزداد رسوخا وفعالية على الأرجح ولن تستبدل بنظم جديدة.

وسوف يتم تطوير الأدوات الأمنية التركيبية الوسيطة الخاصة بالخصوصية والتحقيق والدفع تطويرا فعالاً في السنين القادمة وسوف تصبح جزءاً لا يتجزأ من البنيات الأساسية للمعلومات في المستقبل. وأيا كانت أنواع التكنولوجيا التي سيكتب لها البقاء في النهاية. فسوف تصبح لدينا يقينا ثروة من الأدوات التي تستطيع تلبية احتياجاتنا البشرية الخاصة بالأمن بطريقة مرضية.

#### البنيات الأساسية للمعلومات:

بعد أن تعرفنا على الأنابيب المختلفة للمعلومات في الفصل الثاني، وواجبهات تعامل الإنسان – الآلة في الفصل الثالث، وبعد أن تعرفنا الآن على الفئات الأساسية للأدوات المشتركة، فها نحن قد أصبحنا مستعدين لكي نرسم في أذهاننا صورة لما ستكون عليه البنيات الأساسية للمعلومات في المستقبل. ولكي نفهم غوذج هذه الصورة فإننا بحاجة لفهم الكيفية التي ستعمل بها سوق المعلومات.

تتألف أية بنية أساسية للمعلومات من طبقات ثلاث: الأنابيب والأدوات وواجهات التعامل. ولنتخيل أن ثمة مبنى من ثلاثة طوابق وأننا نحن، المستخدمين، نقف فوق سطح هذا المبنى ومعنا برامج التطبيقات.

ويضم الطابق السفلى الخاص بالبنية الأساسية جميع الأنابيب التى تقدمها حاملات المعلومات العالمية، من خطوط التليفون، وكوابل الفيديو وروابط الأقمار الصناعية وقنوات الاتصال اللاسلكية، بالإضافة إلى البرامج والبروتوكلات التى تنظم عمل هذه الأنابيب. ويضم الطابق العلوى من البنية الأساسية ذات الطوابق الثلاثة جميع واجهات التعامل التى نستخدمها أثناء وقوفنا على السطح لكى ندخل إلى المبنى والتعرف على ما فى داخله.

أما الطابق الأوسط من البنية الأساسية فهو يحتوى على جميع الأدوات البرامجية الوسيطة المشتركة، وهي الأدوات الخاصة بالأغتة (الآلية) والبريد الإلكتروني والعمل الجماعي والعمل عن بعد ومدراء الأنابيب وبرامج التنظيم وآلات التصوير الفائقة القدرة، والأنواع المختلفة لأمن الكمبيوتر الخاصة بالسرية والتحقق والدفع.

وهذا النموذج البسيط يسهل تخيله. ولكنك لن تراه في أي مكان واحد، لأنه سيكون موزعا على نطاق واسع، فالأنابيب والبرامج التي تديرها مدفونة تحت الأرض وفي السقف وداخل كمبيو ترات سنترالات التليفونات والكوابل التليفزيونية. وسوف ترى على الأرجح النهايات الطرفية لهذه الأنابيب داخل الصناديق التي ستركبها شركات نقل المعلومات في منزلك ومكتبك، وهي تشبه - إلى حد بعيد - مقابس التليفونات الحالية المركبة في الجدران. وواجهات تعامل الإنسان - الآلة ستكون، من ناحية أخرى، في متناول اليد مثل الأجهزة الصغيرة التي تستطيع لمسها ومثل البرنامج المركب داخل الكمبيوتر لديك. وسوف توجد التطبيقات المختلفة أيضًا داخل الكمبيوتر لديك، قباستثناء أنها تعرف كل شيء عن الأنابيب والمكونات الوسيطة التي ستستخدمها بحرية لتنفيذ مهامها. والبرامج التركيبية الوسيطة - ستركب أيضًا داخل كمبيوترك لتتقاسمها أنت وتطبيقاتك على نطاق واسع.

وهذا النموذج للبنية الأساسية لا ينم عن كيان واحد كلى متناغم يلبى حاجات الجميع بقدر مساو. بل هو في واقع الأمر مجموعة متداخلة مترابطة من البنيات الأساسية. فأى طبيب يقف على السطح يستطيع الوصول إلى البنية الأساسية الطبية، وستكمن واجهات التعامل والأدوات والأنابيب الخاصة بهذه البنية داخل الطوابق الثلاثة وقد توجد جميعها في الجانب الأيسر من المبنى. وأى شخص يستمتع بعطلة فوق السطح سوف يحتاج إلى استخدام بنية أساسية منفصلة، وهذه البنية بدورها سوف تستخدم واجهات تعامل وأدوات وأنابيب مختلفة موجودة في الطوابق الثلاثة وقد تكون جميعها في الجانب الأيمن من المبنى. وسيظل هذان النوعان من البنية الأساسية منفصلين عادة. ومع ذلك ونظرا لأن الطوابق الثلاثة تعمل بشكل جانبي سوف يستطيع مختلف الأشخاص عادة. ومع ذلك ونظرا لأن الطوابق الثلاثة تعمل بشكل جانبي سوف يستطيع مختلف الأشخاص والاتصال ببنية أساسية أخرى. فإذا شعر شخص يمضى عطلته بالمرض وكان يستخدم الكشك الموجود في روبي كريك في ربطه بالبنية الأساسية بالسفر والسياحة، فإنه يستطيع استخدام الكشك واجهات تعامل الكشك نفسه في الاتصال بالبنية الأساسية الطبية للحصول على المساعدة الطبية اللازمة. وقد يستخدم كل من النشاطين البريد الإلكتروني ومدراء الأنابيب في الطابق الثاني،

وسوف يستخدمان نقس الأنابيب الموجودة في الطابق الأول، تمامًا مثل سسائر المستخدمين الموجودين فوق السطح. وهذه القدرة على اقتسام الموارد المشتركة من خلال التشغيل الجانبي عبر أي طابق تتحقق من خلال المواثيق والمعايير المشتركة التي تحدثنا عنها، والتي تعد جزءًا هامًا من أية بنية أساسية جيدة. وعلاوة على ذلك قد يكون الناس الموجودون على السطح مشغولين في أوقات كثيرة بالتعامل مع أجهزتهم الشخصية ذات التطبيقات المنفصلة القائمة بذاتها غيرالمتصلة بأية بنية أساسية.

وعلى العكس من أى مبنى حقيقى، نجد أن مبنانا الخاص بالبنية الأساسية مزود بحدود غير صارمة تفصل بين الطوابق. وسوف يعمل جزء من برامج الكلام مثل برنامج جالاكسى فى الطابق الثالث كواجهة تعامل وسوف يعمل جزء آخر فى الطابق الثانى كمكون تركيبى وسيط. والأهم من ذلك، أنه مع شيوع التطبيقات القائمة بذاتها واقتسامها على نطاق واسع، فستصبح جزءا من البنية الأساسية وتنتقل إلى الطابق الثانى. على سبيل المثال قد يصبح أى برنامج قائم بذاته من برامج الرؤية التى نستخدمها الآن فى أجهزتنا الشخصية فوق السطح مكونًا تركيبًا وسيطًا ويباع على نطاق واسع لدى باعة البرامج، فى حالة نجاحه وشيوع استخدامه، وهذا الارتحال – الذى يحدث للبرامج الجديدة التى ستتم تجربتها أولاً خارج البنية الأساسية، ثم تنقل إليها مرة أخرى استنادًا إلى جدارتها وأهليتها – هو أسلوب السوق الحرة الذى ستنشأ عنه البنية الأساسية، وتتحول إلى أشكالها القوية الأكثر ثباتا فى القرن الحادى والعشرين.

ونستطيع أن نصور الآن كيف ستعمل هذه الآلة الجديدة الرائعة – آلة البنيات الأساسية للمعلومات التي تتألف منها سوق المعلومات، فمئات الملايين من الناس بأجهزتهم الكمبيوترية الموجودة على السطح سوف يبيعون ويشترون ويتبادلون المعلومات والخدمات المعلوماتية بحرية باستخدام واجهات التعامل وبرامج التطبيقات الخاصة بهم. وسوف يصبح كثير من «المستخدمين» بمثابة أجهزة كمبيوتر قائمة بذاتها تقوم بتشغيل وإدارة إجراءات الأتمتة (الآلية) نيابة عن أصحابها.

وسواء أكان الستخدمون بشراً أم آلات، فإنهم سوف يستخدمون واجهات التعامل للغوص فى الطابق الأوسط، حيث تنقوم مجموعة من أدوات البرامج المشتركة بالتنسيق بين رغباتهم ونقل المعلومات المطلوبة لتحقيق هذه الرغبات من خلال الأنابيب الموجودة فى الطابق السفلى.

وهؤلاء المستخدمون من الآلات والناس الذين يقدر عددهم بالملايين سينجزون نشاطاتهم الشخصية والاقتصادية. وسوف تكون سوق المعلومات في حالة نشاط كامل وتصبح بنيته

الأساسية في حالة عمل دائم لها صوت مثل البنيات الأساسية الخاصة بالطاقة والمياه والغاز وخطوط التليفون والأمن الموجودة في أية مدينة عصرية.

ومن الصعب أن أجرم بأننا جميعاً - عن يقفون على السطح - سندخل القرن الحادى والعشرين ونحن لانزال معزولين عن بعضنا البعض بوساطة بيئات الكمبيوتر وواجهات التعامل وبرامج الأمس (مثل برنامج التشغيل دوس أو ماك أو إس أو إس تو أو يونيكس أو ويندوز) التى تم تصميمها لتشغيل أجهزة الكمبيوتر القائمة بذاتها. ولا ريب أنه ستظهر منظومات جديدة تستطيع استغلال البنيات الأساسية الجديدة المتصلة أفضل استغلال باعتبارها تحسينات أضيفت للنظم القديمة. بل وسنرى بعض النظم القديمة في ثياب جديدة، مثل أجهزة الكمبيوتر الشبكية التى كثر الحديث عنها، التى تتألف من شاشة ووحدة تشغيل مع عدم وجود قرص تخزين رئيسى. وسوف يخزن مستخدموا هذه الأجهزة بياناتهم وبرامجهم داخل آلات شركة ضخمة ومن ثم يستفيدون من تخفيض التكلفة والتحديث التلقائي للبرامج حسبما تقول هذه النظرية. وسوف ببرهن أجهزة الكمبيوتر الشبكية على فائدتها في مجالات معينة، خاصة في المجالات المسموح فيها بالتحكم المركزي، بيد أنها لن تتحدي أجهزة الكمبيوتر الشخصية ذات القدرات الكاملة، لأنها لبست أرخص منها ولأن الناس يفضلون امتلاك مواردهم على «استنجارها»، وهذا هو الأهم. ولكننا حينما نتعود على إستخدام السيارات الخاصة، يصبح من الصعب الرجوع إلى استخدام ولكننا حينما نعود على إستخدام السيارات الخاصة، يصبح من الصعب الرجوع إلى استخدام الأتوبيسات العامة.

وسواء أكانت هذه الآلات الناشئة تنتمى إلى النوع الشبكى أم إلى الأجهزة الشخصية الكاملة من مختلف الأنواع، فإنها ستظل متدثرة برداء البيئات الحسابية التى تعد مجرد تحسينات إضافية متقدمة على سابقتها القائمة بذاتها. وليس ذلك أمراً حسنًا بالقدر الكافى. وحتى ظهور شركتى زيروكس بارك وآبل، لم يكن لدى مستخدمى أجهزة الكمبيوتر سوى بيئة واحدة يتصلون من خلالها بآلاتهم: ألا وهى كتابة الحروف. أما بيئة ما كنتوش وويندوز فقد قدمت لنا الأيقونات والنوافذ والقوائم المدلاة، وأشياء على الشاشة يمكن تحريكها فى جميع الاتجاهات لإنجاز المهام. وكانت هذه البيئة الجديدة بمثابة تغيير جوهرى هام لاقى معارضة ومقاومة فى البداية ثم تبناه الجميع على نطاق واسع بمن فيهم حتى هواة الكتابة الصرفة أصحاب الفكر المتصلب.

فهل سيحدث هذا التغيير الجوهرى من جديد؟ وهل ستكون هناك بيئة جديدة مصممة خصيصًا لعالم أجهزة الكمبيوتر الموزعة المزودة بأدوات تحكم ومناهج مبتكرة تعكس عالم

المعلومات الجديدة على أفضل نحو؟ إننى أجزم تمامًا بحدوث ذلك، فالبنية الأساسية للمعلومات تسلم بذلك. والمستخدمون أيضًا مستعدون والواقع أن معظمنا ومعامل أخرى عديدة حول العالم نقوم بأبحاث حول هذه المشكلة أثناء دخول هذا الكتاب إلى المطبعة. وتتمثل الخاصية الرئيسية لمثل هذه البيئة البرامجية في أنها تتيح لك رؤية المعلومات والتعامل معها في آلات أخرى، كما لو كان ذلك يتم في آلتك الخاصة (وذلك بتصريح من المستخدمين الآخرين) وسوف يتبيح لك هذه التكامل «الملاتلاحمى» أو الذي يتم بدون اتصال، بين المواقع المحلية والبعبدة اقتسام المعلومات وجميع البيانات والإجراءات من قطع صغيرة قد تكون متناثرة في أرجاء العالم (ويقوم بتحديثها أشخاص آخرون ومنظمات أخرى) وإنجاز العمل الجماعي والكثير غير ذلك بنفس السهولة التي تجمع بها ملفاتك وتحفز بها مشغل كلماتك اليوم.

وسوف تصبح سوق المعلومات حقيقة واقعة، سواء أكانت هناك بيئة جديدة أم لا، بمجرد توافر واجهات تعامل فعالة بين الإنسان/ الآلة وتوافر أدوات مفيدة وأنابيب كبيرة واضحة. وهنا نطرح السؤال المثير، وهو: ما الذى سيفعله مئات الملايين من الناس بالمعلومات فى مثل هذه البيئة؟ وكيف سنغير نمط حياتنا اليومية؟ سنعرف ذلك كله فى الجزء الثانى •

# الجزء الثانى كيف ستتفير حياتك

#### الفصل الخامس

# الحياة اليومية

#### مباراة الموسيقي:

على الرغم من أن سوق المعلومات سوف يغير الاقتصاد ونظم الحكم تغييراً جذرياً، وكذا بنية الدول والحضارات، إلا أن كل منا لا يزال يهتم أولاً وقبل أى شيء بما سيحدث لنا صباح ومساء كل يوم، فقد كان الناس ينظرون إلى الأمور من المنظور ذاته إبان الشورة الصناعية. ولم يهتموا كثيراً بالأمور المجردة مثل تطوير تقنيات التصنيع ونظم التوزيع الحديثة ولكنهم اهتموا أبما اهتمام بالنتائج العلمية لهذه التطويرات: من سيارات ووسائل إضاءة وتليفونات ووظائف. ومن ثم وقبل تقويم القضايا العالمية في الجزء الثالث من الكتاب، نركز في فصول هذا الجزء على بحث كيف ستغير سوق المعلومات أسلوب حياتنا وعملنا ولعبنا، كيف نصحو في الصباح وكيف نتسوق، وكيف نستمر أموالنا ونروح عن أنفسنا، وكيف نبدع الأعمال الفئية، وكيف نحسن حالتنا الصحية، وكيف نعلم أطفالنا ونؤدي أعمالنا وكيف ننضم أو نتفاعل مع المؤسسات التي تقوم بتوظيفنا والبيع لنا وتوفر لنا خدمات المجتمع وتنتظر منا دفع الضرائب.

وأود أن أبدأ بنقطة مألوفة للجميع، إن وسائل الإعلام تغمرنا على الدوام بقصص مثيرة وخيالية حول كيف ستغير تكنولوجيا المعلومات حياتنا. ومعظم هذه القصص مجرد خيالات بحتة وليس من الصعب على الناس حتى عمن لديهم إدراك متوسط بالتطورات التكنولوجية الراهنة أن يحلموا بجميع أنواع السيناريوهات القريبة. ويتمثل التحدى الحقيقي في اكتشاف التطبيقات المعقولة سواء أكانت موجودة أم لا، التي يمكن توفيرها بشكل يعتد به من خلال اتجاهات اليوم التكنولوجية، والتي يمكن توافرها اقتصاديا، وتستطيع أن تلبى بعض الحاجات الإنسانية المفيدة. وهذا هو ما أعتزم عرضه في هذا الجزء من الكتاب.

ولكى نجعل تصور حياتنا المستقبلية مفعمة بالمزيد من المتعة فى هذا الفصل، فسنبدأ أولاً باستعراض النشاطات اليومية لإحدى الأسر الأمريكية من الجيل الأول التى تنتمى للشريحة العليا من الطبقة المتوسطة. وجدير بالذكر أن التوقعات التي سأعرضها لا تسبق زمانها إلا بعامين على

الأكثر. وقد بحدث بعضها الآخر في المستقبل بعد عقد أو أكثر، سوف تقوم هنا بدور «الأب». وسف تقوم كل من زوجتك وابنتك وابنك وأبويك بدور بارز في نشاطاتك. وسوف أبدأ كل قسم من هذا الفصل بسيناريو مقتبس من حياتك المستقبلية ثم أشرح كيف ستقوم آلة سوق المعلومات بتحويل هذا النشاط إلى واقع، ومتى سيتحقق ذلك. وسوف أحاول أثناء ذلك التركيز على المصاعب التي ينطوى عليها تحقيق النواحي المستقبلية الأبعد لهذه السيناريوهات.

ها أنت تنزلق فوق قدمم الجبال، وتتمايل في رقة مع أصوات لحن موسيقى ساحر يتناهى إلى سمعك من بعيد. ويبدو كل شيء متلألئاً خلابًا في أسفل. وفجأة وقع شيء ما أفسد ذلك كله: إذ تلاشت الأرض وتحولت إلى سواد. وأصبحت الموسيقى عالية صاخبة، إذ كانت تنبعث من جوارك مباشرة في واقع الأمر. وتحول سواد الأرض إلى ضوء خافت، وأشياء يمكن تمييزها. أجل.. أنت في غرفة نومك وها هو الفجر قد بزغ، وأدركت أن حلمك قد انتهى، فالموسيقى كانت تنبعث من مكان ما داخل فراشك.

واحسرتاه، لقد آن وقت الاستيقاظ، وها هى أحاسيسك تتنبه وأنت تنهض من الفراش لتجد نفسك تنصت بانتباه إلى الموسيقى، إنها موسيقى آسرة، فتنفرج شفتاك عن ابتسامة رضى، وبالرغم من أنك لم تسمع هذه المقطوعة من قبل، فقد أحسن المسئولون عن خدمة إيقاظك الاختيار مرة أخرى. وبرغم أنهم يفعلون ذلك عادة، إلا أن الأمر لايزال يثير فضولك. وحتى حينما أخطأت منذ عدة أسابيع أثناء تحديث نوعية المقطوعات الموسيقية التى تفضلها، فإنهم نجحوا فى اختيار المقطوعات المفضلة على مدى العامين الماضيين. وتتساءل عن كيفية حصولهم على الحروف الأولى من استمارتك الإلكترونية، وأين ذكرت أسماء الأغانى الخمس التي تفضلها قدمت بعض التفاصيل الأخرى مثل عمرك وعنوانك واستطاعوا إيقاظك صبيحة كل يوم بألحان تزداد جودة كل مرة.

وها أنت تتوق إلى معرفة اسم الأغنية التى تسمعها. وفيما كنت تميل الميكروفون الصغير القريب من مكبرات الصوت المثبتة فى السرير لتسأل عن اسم الأغنية، وتتساءل فى نفسك عما إذا كانوا يستخدمون استفساراتك كأدوات استشعار لصقل ملفك الموسيقى. وهم يقومون بذلك فى أى الأحوال وهم يستحقون السنتات العشرين التى يتقاضونها يومياً مقابل هذه الخدمة. وقد ذكرت ذلك فى طفولتك حينما كنت تهتز طربا مع ستريو الجيكبوكس (١) الذى يحتوى على

<sup>(</sup>١) الجيكبوكس: خزانة مشتملة على فوتوغراف آلى يتبيح للمرء سماع الأغنية المسجلة التي يختارها بمجرد وضع قطعة نقدية في ثقب خاص. (المترجم).

ثلاثمائة أسطوانة مدمجة ويستطيع إيقاظك على أصوات الأغانى التى تختارها. ولكن سرعان ما أصبحت عملية برمجة اختياراتك عملاً روتينيّا مضجرًا بعد فترة من الزمن وأصبحت تضيق ذرعا بسماع الألحان نفسها مرة أخرى، كما أن شراء أسطوانات مدمجة جديدة يكلف أيضًا أكثر مما تكلفه هذه الطريقة التى لا تمل أو تكل من تغيير خياراتك وفق هواك، وها هى خدمتك الموسيقية تبلغك أن عنوان الأغنية هو «ما وراء الرغبة». وربما أخذت تدمدم بها بينك وبين نفسك طوال اليوم.

هذا السيناريو الخاص بمكالمة الإيقاظ واقعى تمامًا. إذ إن مدى الموجة اللازمة لنقل الموسيقى، حتى بدرجة نقاء ودقة عالية، متاح الآن بالفعل عبر الخطوط التليفونية والكوابل والأقمار الصناعية والحوامل اللاسلكية. وتأجير الموسيقى لأغراض خاصة من بعض مقدمى الخدمات في سوق المعلومات يمكن توفيره أيضًا بسهولة تامة. إذ توجد أجهزة كمبيوتر عملاقة بالفعل يستطيع كل منها خدمة عدة آلاف من الناس بهذه الطريقة.

وقد أصبح تحديد أذواق كل فرد وإرضاؤها موجودًا بالفعل وإن كان على نطاق صغير: فأنت تحدد قائمة بعدد محدود من الأفلام التي تفضلها عن غيرها، ويقوم أحد البرامج باقتراح عدة أفلام أخرى قد تحظى بإعجابك. وتستطيع صناعة الترفيه توسيع نطاق هذه التقنية ومدها إلى مستوى أكثر طموحًا. وسوف نقدم فيما يلى كيف يمكن تحقيق ذلك. إذ يمكن في البداية تحديد «أبعاد» عديدة تحظى بالاهتمام مثل موسيقي الجاز والروك والموسيقي الريفية والكلاسيكية. ثم يتم بعد ذلك تحديد وتشدنيب كل نوع من جديد وفقًا للفترة الزمنية (مثل موسيقي العصور الوسطى أو عصر النهضة أو موسيقي الخمسينيات أو الثمانينيات. ونمط الأداء الموسيقي (فرقة أو أوركسترا أو رباعي أو عزف منفرد) وهكذا دواليك، ويمكن استخدام ما يقرب من ماثة خاصية لتحديد كل مقطوعة موسيقية من المقطوعات التي تم تسجيلها. وسوف يكون العمل الذي ستقوم به الشركات التي تقدم مثل هذه الخدمة عملاً ضخماً في البداية، ولكن بمجرد إنجازه وتحديد مجموعة الملامح الخاصة التي ترغب في توافرها، يستطيع نظام كهذا التنقيب خلال أرشيفات موسيقية ضخمة لبخرج بخيار جديد كل يوم يتفق وما تفضله من مقطوعات. وسوف يقوم النظام في كل مرة بتعديل الخصائص التي حددتها سلفا استنادا إلى تغذيتك المرجعية بشأن الخيارات التي تعجبك والتي لا تعجبك. ولن نكون بالطبع في حاجة إلى التقيـد بهذا الإعداد أو البرنامج المعد سلفًا. فإذا كنت تميل إلى المغامرة، تستطيع دائمًا أن تطلب مفاجات، وسوف يلبي النظام طلبك بالبحث بطريقة عشوائية عن خصائص مختلفة بل «ومغايرة» كلية للخصائص التي حددتها سلفاً.

وكما أشرنا في الفصل الثالث، فقد أصبح توجيه أسئلة إلى الآلة بلغتك الأصلية في متناول البد طالما حافظت على التمسك بالمجال الضيق المحدد للأغاني والموسيقي التي تفضلها. ويتم تسديد الرسوم السلازمة للحصول على هذه الخدمة مباشرة، وكذلك الحال بالنسبة لتوزيع حقوق التأليف لمؤلفي الأغاني والفنانين، ولن تكون هناك حاجة لبرنامج السداد على نطاق صغير الذي بحثناه، لأن حقوق التأليف التي يدفعها المسئولون عن الخدمة للفنانين وموردي الموسيقي سوف تتراكم بمرور الوقت لتصل إلى قدر معقول. ومصاريف الخدمة قد لا تقتصر على عشرين سنتًا بالضبط، لأن الحد الأعلى لكل هذه المصاريف يتعين استهلاكه بالإضافة إلى تكلفة البث لمدة خمس دقائق. ومن ثم فقد تصل قيمة هذه الخدمة إلى خمسين سنتًا في اليوم. وهو اقتراح يمكن تنفيذه. وأتوقع أن آراه موضع التنفيذ في عام ٢٠٠٠.

# أطباء المنازل ومقابس البيانات:

هيا إلى جهاز تحريك القدمين الذى يشبه آلة المتعذيب. ولن تشاهد اليوم أفلام فيديو، ولن تستمع إلى شيء أثناء التدريب. فأنت تريد التركيز على تشغيل الجهاز وإدارته، وتحتاج إلى الهدوء التام للتفكير في بعض الخيارات الصعبة المقبلة. وبعد أن أنهيت تدريبك، ها هو الصوت العذب «لطبيب آلة التعذيب» يهنئك ويبلغك أنك تسير نحو الهدف المنشود الخياص ببرنامج الحفاظ على وزنك الذي حددته.

وبعد أن انتهيت من الحمّام ها أنت تتساءل عن الملابس التي سترتديها. فاليوم هو لقاء عمل حقيقي، ومن ثم لن تستطيع إنجاز العمل من مكتبك بالمنزل. والواقع أنهم ينتظرونك في المقر الرئيسي بعد ساعة ونصف الساعة من الآن: فتهرع إلى مؤشر غرفة النوم، المركب في الجزء العلوى من دولاب الملابس تسأله النصيحة. ومن حسن الحظ أن المقر الرئيسي يوفر لك مقبس بيانات - وهو عبارة عن استمارة إلكترونية متوافرة على الدوام تستطيع استخدامها لإعداد أحدث المعلومات للإجابة على هذا السؤال العقيم والقديم إذ تتصل واجهة تعامل غرفة نومك بمقبس بيانات معلومات الملابس في كمبيوتر شركتك، الذي يبلغها بأن الاجتماع الذي ستحضره اجتماع «غير رسمي». ولن يحضره أحد من العملاء. ويتم توجيه الرد إلى شاشة دولاب الملابس، التي تظهر عليها صورك وأنت ترتدى الأثواب الثلاثة المقترحة التي اختارها لك، استناداً إلى الملابس النظيفة المتاحة وبعض القواعد البسيطة للذوق السليم التي كنت قد زودتها بها حينما استخدمتها

لأول مرة، فتنضحك في قرارة نفسك بعد أن تذكرت أنك قد طرحت السؤال نفسه في الأسبوع الماضى وأن برنامج فهم الكلام أساء فهمك وأعتقد أنك كنت تريد معرفة حالة تساقط الجليد في موقف السيارات الخاص بالشركة. وتوجهت إلى مقبس البيانات الخاطئ الذي جاء بالرد التالى: «تأكد من إحضار جرافتك معك».

من السهل أن تتخيل الطبيب الملحق بآلة تحريك القدمين، لأنها تتعامل مع مقاييس بسيطة تتعلق بوزنك ومعدل النبض، والمسافة التى تقطعها عدواً مقدرة بالأميال ومعدل السرعة مقارنة بالخطة المطلوبة. والبرنامج المزودة به آلتك يتيح لك تحديد وتوصيف إجراء (التشغيل الآلى) الذى ينطلق في كل مرة تصعد فيها على الماكينة.

ويلاحظ أن مقابس بيانات الملابس وأحوال الطقس ليست سوى استمارات إلكترونية دائمة لإجراءات الأتمتة الخاصة بالموظفين. ويتألف كل منها من قائمة من الموارد المدونة الثابتة مثل «موعد الاجتماع» أو «شفرة زى الاجتماع» أو «أوضاع موقف السيارات» وقيمتها المتغيرة مثل «الساعة الناسعة صباحاً» و«رسمى»، «غير رسمى مع عدم وجود عملاء».

و «عدم تساقط «جليد»، «جليد كثيف متراكم».

ويستطيع أى مبرمج شاب يحترم ذاته أن يحرك مقبس بيانات كهذا ويتعامل معه. ومع ذلك توجد فيها طاقة هائلة تنبع من الاتفاقات التى تعبر عنها، ذلك أن جسيع من يعلمون فى هذه الشركة وكذا جميع أجهزة الكمبيوتر فيها، يستطيعون الاعتماد على هذه المقابس نظراً لتوافرها على الدوام وتحديثها يومياً. ومن ثم فإنهم يستطيعون "توصيل" إجراءات الأتمتة المكيفة الخاصة بهم (أيا كانت) بهذه المقابس واستخدام مقبس البيانات بأية طريقة يفضلونها لتحقيق أغراضهم. ونظرا لأن مقبس البيانات يستخدم دائمًا نفس الكلمات للمفاهيم المشتركة نفسها، فإن برنامج مستشار الملابس الخاص بك يمكن إعداده بحيث يفهم معنى "اجتماع غير رسمى يحضره عملاء" من خلال برمجته بحيث يبحث تلقائيًا في خزانة ملابسك النظيفة عن القمصان الرياضية والسراويل الفضفاضة التي تتفق والمستوى المحدد للملابس، والتي تنفق أيضًا وقواعد الذوق الأساسية التي تحدها مثل عدم ارتداء قمصان كارو أو سراويل أو قمصان تحتية. وبالنسبة لبرامج الأتمتة، الخاصة بموظفى شركة أخرى والتي حدودها بأنفسهم لاستخدامها في منازلهم فهي تتخذ إجراءات تنفق وشخصية كل منهم وأغراضه.

وبالإضافة إلى الإثارة والجاذبية التي تنطوي عليها مقابس البيانات البسيطة والمجانية، فإنها تقدم

لنا مع ذلك فوائد جمة. ذلك أن قدراً كبيراً من تكنولوجيا المعلومات يمكن أن يكون كذلك أو يشبه ذلك. ومن ثم ينبغى ألا نخشى أنصار التقنية وذوى النزعة الإنسانية على حد سواء الظهور عظهر «المفرطين في التبسيط» أو التخلف، فإذا استطعت العثور على أحد هذه التطبيقات النكنولوجية البسيطة والمفيدة للغاية التي تلبي الحاجات البشرية، فستكون عندئذ فائزاً حقيقياً. اتجه مباشرة إلى الهدف!

وجدير بالذكر أن كلاً من طبيب آلة تدريب الساقين ومقابس البيانات يمكن صنعهما في الوقت الراهن. وتكمن صعوبة مقابس البيانات في أنها تستلزم موافقة بشرية واتخاذ قرارات تتعلق بنوعية المعلومات التي ينبغي اختيارها لهذه الاتصالات المشتركة والقيمة التي ستضيفها إلى المشاركين فيها، وهي العوائق التي يصعب دائما التغلب عليها مقارنة بالعوائق التكنولوجية. وعلى أية حال فسوف يتحقق ذلك كله أيضاً ولكنه قد يستغرق عقداً كاملاً.

وقبل أن نفرغ من هذا القسم، سوف أعود مرة أخرى إلى النقطة التي تطرقت إليها آنشًا والخاصة بالسيناريوهات المثيرة غير الواقعية. وإنه لمن السهل تمامًا إضافة هذه الاحتمالية المثيرة إلى السيناريو السابق:

والآن وبعد أن استيقظت تمامًا تتوجه إلى الحمام ، وبينما تقوم بتنظيف أسنانك، إذا بنوية المرح التي كانت تجتاحك تخبو شيئًا فشيئًا ، فها هو حوض الغسيل يفعلها مرة أخرى على هذا النحو السريع. إذ كشف عن آثار قليلة من الدماء التي تنزف من لثتك وبدأ الآن في تعنيفك بصوت أبوى عميق قائلاً : "إذا استمر الأمر على هذا المعدل فهناك احتمال بنسبة خمسين في المائة في أن تتعرض للإصابة فيما حول أسنانك خلال فترة تتراوح بين اثنى عشر إلى خمسة عشر شهراً وفقدان نصف أسنانك حينما تبلغ الخامسة والخمسين من العمر". فأخذت تغمغم فيما كنت تبحث عن الأسلة المطاطية (طرف مطاطي) مؤملاً في تحسين الأوضاع.

ويلاحظ أنه من الصعب ابتكار «طبيب» حوض الغسيل بالمقارنة بابتكار طبيب آلة تدريب الساقين، إذ يصعب تحليل مقدار غير معروف من سائل ما بشكل تلقائى يعتد به، خاصة مع وجود كل هذه المواد الغذائية والكيميائية التى لا يمكن التحكم فيها والتى قد تنساب فى حوض التصريف. وهذا السيناريو غير قابل للتحقيق فى الوقت الراهن. وإذا أصبح حقيقة فى أى وقت من الأوقات فقد يكون باهظ التكلفة أكثر مما تطيق.

# الطاهي الآلي:

ها هى رائحة طعام الإفطار الرائع تملأ أنفك، لقد نهضت زوجتك جوان توا من فراشها. آه، أجل، لقد أخبرتك مساء أمس أنها ستأخذ إجازة اليوم من عملها الذي تؤديه عبر المكتب المنزلي لكى تقوم بجولة مكشفة في السوق. وها أنت تنضم إليها في المطبخ. يبدو الجو هادئًا هذا الصباح لأن ابنك نيقولاس البالغ من العمر اثني عشر عاماً أمضى ليلة أمس في بيت صديقه الحميم وسوف يتوجه من هناك إلى المدرسة مباشرة/ وها قد تعطل الطاهي الآلي من جديد وأخذت جوان تهمهم بأمثالها المأثورة عن الآلات وهي تقلي البيض يدوياً. ومن حسن الحظ أن منزلك لم يتأثر بنقص البيض في الأسواق المحلية لأن مؤشر الموارد الغذائية لديك عثر على البيض بأفضل سعر ممكن في إحدى الولايات المجاورة وقام بشرائه وتوريده إلى خزنة المواد الغذائية بمنزلك مساء المارحة.

لا توجد علاقة كبيرة لسوق المعلومات بالطاهى الآلي، بل يقوم بهسذه الوظيفة أحد الروبوتات الذى يستطيع طهى وجبة بعد تزويده بالوصفة المناسبة ، والمواد اللازمة لذلك، بيد أن سوق المعلومات لها دور فى تمكيننا من إبلاغ الطاهى الآلى وسائر الأجهسزة الآلية الأخرى المستخدمة فى منازلنا بما تقوم به وجعلها تتواصل مع بعضها البعض مباشرة. ولنرى الآن كيف سيتم ذلك.

فلابد أن يتمكن الطاهى الآلى من اختيار أطعمة محددة لكى يعد الوجبات. وهذا من أسهل المهام إذا تم تنفيذه من خزانات للمواد الغذائية معدة خصيصا لذلك فى منزلك. ثم لابد بعد ذلك من تقطيع هذه المواد وخلطها وتجهيزها – وينطوى ذلك على بعض الدقة والبراعة، لأنه من الصعب تناول بعض المواد أحيانًا، ولكنه ليس بالأمر المستحيل. ثم يتعين على وحدة الطبخ أن تقوم بعد ذلك بوضع الطعام فى الأوعية المناسبة ثم تسخينه، وربما تقليبه أيضًا، وهكذا دواليك. وهذا كله، مرة أخرى، معقول.

وإذا كنا نفكر في روبوت يشبهنا ، ويقوم بتنفيذ ما نقوم به في المطبخ فإن تفكيرنا سيكون عندئذ في اتجاه خاطئ. إذ أن محاكاة الحركات البشرية لايزال أمراً معقداً من الناحيين الميكانيكية والحسابية مع أن ذلك يتفق مع خيالنا ومطامحنا البحثية ويروق لها، أما الشيء الأيسر الذي يمكن تحقيقه فهو تخصيص مجموعة من الروبوتات البسيطة التي تعد جزءاً من جهاز المكروويف وحوض النعسامل مع الأطعمة والقاليات

وأدوات المطبخ. ومشل هذه الروبوتات تعد مجرد نسخ متقدمة من نفس المناهج المستخدمة في غسالات الملابس والمجففات: فالأيدى الميكانيكية لا تنظف ملابسنا وتعصرها ثم تثبتها على مناشر الغسيل. وبدلاً من ذلك تقوم المحركات والخضاضات والبخاخات والمرواح والأقفاص الدوارة بوظائف الغسيل والتجفيف. وينطبق هذا الأمر على ما يحدث في المطبخ.

فمؤشر الطعام الذى عثر على البيض يمكن تحقيقه فى الوقت الراهن من الناحية التقنية. فهو لا يعدو أن يكون سوى إجراء آلى يتصل تلقائيًا بأقرب المتاجر تليفونيًا والبحث فى استماراته الإلكترونية ومقابس بياناته عن المواد المطلوبة ، وينهى المكالمة حينما يعثر على ما يريده فى حدود السعر الذى حددته له سلفاً.

ويمكن توريد المواد الغذائية بوساطة عربة تسليم خاصة تابعة للمتجر تستطيع فتح خزانات الطعام الملحقة بمنزلك وتزويدها من الخارج بجميع المواد الغذائية التى أشر عليها برنامج مخزن الطعام الملحق بمطبخك. ويلاحظ أن هناك بالفعل تجارب عديدة فى الولايات تجرى على قدم وساق لتوريد أكباس الطعام من المتاجر العادية التى يتم طلبها بالبريد الإلكتروني أو بالتليفون. وفى عام ١٩٩٦ كان توصيل الكيس الواحد يتكلف عادة حوالى سبعة دولارات بالإضافة إلى خمسة فى المائة مصاريف تضاف على الفاتورة الإجمالية. وهذا ترتيب مباشر من الناحية التقنية، ويحتاج غالبًا إلى اتفاقات بشرية، وحد أدنى من البرامج، وبعض الأجهزة الإلكترونية الصغيرة بدلاً من التكنولوجيا الحديثة المتطورة. ويمكن اكتشاف انخفاض المخزون بالخزائة، مثلاً، باستخدام مفاتيح تنشيط الوزن المركبة في كل وعاء من أوعية المواد الغذائية. ويتم نقل هذه المعلومات إلى المتجر، ثم إلى مصرفك لتسديد ثمن المشتريات من خلال برامج أتمتة (آلية) بسيطة، وهي تستطيع أيضًا نقل أية أوامر خاصة، لإضافة المزيد من الجبن والعنب، والصلصة مثلاً، في حالة الاستعداد لإقامة حفل عما قريب.

وسوف تجهز الحسابات الخاصة بكمية ومقدار الطعام الذي يتم شراؤه وإعداده من خلال تدابيرك الثابتة، ممثلة في التوجيهات الشفهية بشأن عدد الأفراد الذين يطعمون عادة كما أن آليات التصحيح تتيح لك تحديد التدابير، ووصفات الطعام المطلوبة في المستقبل والتي تنفق مع ذوقك إذا كنت تريد الجرء العلوى من النفيخ هشا أو تريد صلصة البطاطس أكثر سيولة، فالطاهي الآلي سوف يتذكر ذلك كله ويلتزم بتنفيذه.

والوسيلة المثلي لتنفيذ ذلك كلمه هي إنشاء نوع جديد من المطابخ مزود بأنواع جديدة من

الأحواض والمواقد المزودة بأجهزة آلية. وهذا الأسلوب من شأنه أن يسهل مصاعب الروبوتات برغم أنه قد ينطوى على ضغوط وقيود إضافية تتعلق بمساحة المطبخ وتصميمه ، علينا نحن البشر سحب أحد الأوعية ببساطة وقلى بيضة. وقد تتجنب المطابخ الكبرى هذه الآلية، ولكن كشيراً منا سيروقهم ذلك الإحساس بالراحة حينما يجدون طعامهم قد بسط أمامهم بمجرد وصولهم إلى المنزل. ولسوف يتحقق المطبخ الآلى دون شك، تماماً مثلما حدث بالنسبة لظهور آلات صنع الخبز الآلية فجأة أمامنا. وإننى لأدهش أن هذا المطبخ لم يظهر بعد.

ويمكن أن يمتد أسلوب المطبخ الآلى إلى وظيفة أخرى يومية. ألا وهى التنظيف. ونـؤكد من جديد أن ظهـور روبوت على هيئة بشرية أسر غير وارد لا يمكن تحمل تكاليفه من الناحية التـقنية. وإذا قمنا بتصميمه باستخدام التكنولوجيا الراهنة، فسوف يعـمل جزءا من الوقت وسوف يصعد فوق الأثاث ويحطم الأشياء.

وثمة أساليب أخرى عديدة أكثر فعالية، فقد قام صديقى الحميم لينوس، الذى يمقت القيام بأعمال الغسيل ويعشق الملاءات الباردة، بابتكار الملاءة الدائمة منذ أربعين عاما، وهى تدور حول السرير من أعلاه وأسفله على مغسلة/ مجفف خاصة على شكل أسطوانة لتعيد الطرف الآخر من الملاءة وقد أصبح نظيفًا وجاهزاً لتغطية السرير من جديد. وفى أثناء تقلبك فى الفراش يقوم ترس السقاطة الآلية بوضع ملاءة جديدة باردة من تحتك. وباستخدام الفكرة نفسها يمكن تركيب فتحات أبوبية خاصة فى مناطق التقاء الأرضيات بالحوائط لسحب الغبار بالشفط أو نفث محاليل تطهير فوق أرضيات الحمام والمطبخ. ويمكن تجهيز الأجزاء الداخلية للجدران بأنابيب بحيث تستطيع الروبوتات الصغيرة السير حيثما تكون هناك حاجة لها دون القفز فوق الأشياء وتحطيمها. وتعتمد العلومات دورها فى الاتصالات قبل فترة طويلة من تحول الروبوتات إلى واقع يعتمد عليه ويمكن تحمل تكاليفه.

# التحول إلى ناشر ذاتي :

لقد أوشكت أن تنتهى من إفطارك حينما تبلورت شاشة الفيديو الكبيرة المركبة فى أحد جدران المطبخ ، وها أنت تشاهد من أحد الأركان أن موجزاً للأنباء سيذاع فى هذا الوقت يستخرق بين دقيقتين إلى ست دقائق ونصف الدقيقة، وسيعتمد ذلك على مستوى التفاصيل التى تريد متابعتها.

ونظرا لرغبتك في متابعة الموجز، فقد طلبت الاطلاع على النسخة المكثفة. فيظهر على الفور على الشاشة الموجز المشترك من إعداد شبكة الدبي بي سي وشبكة سي إن إن حول مبادرات السلام العالمية. ثم غمرتك سعادة بالغة لنبأ عاطفي سار بشأن إعلان خطبة زميل دراستك جون إلى ماريا مع صور لهما، وهو الخبر الذي «بحث» عنه نظامك في أرجاء مدينتك الإلكترونية الصغيرة سنتينل. ثم طلبت البحث عن موضوع أو موضوعين آخرين، وكذا فعلت زوجتك التي تريد معرفة المزيد عن الأوكازيون الكبير في متجر ديرتراكتور. وفي النهاية توجهت إلى سيارتك.

وشاشة الفيديو الضخمة تلك، والتي تعرف غالبًا باسم نافذة الحائط، من الأشياء التي يتعين أن يدخل عليها الفنيون المزيد من التحسين والتطوير، على الأقل إذا كنا نريد أن تصبح رفيعة ويمكن شراؤها. والوسيلة الوحيدة المتاحة في الوقت الراهن التي تستطيع من خلالها مشاهدة شاشة فيديو كبيرة عالية الكفاءة هي تجميع شاشة ضخمة تتألف من عدة شاشات عادية يصل وزنها إلى طن أو استخدام نظام عرض الصور الذي تزيد تكلفته على تكلفة الغرفة نفسها ويحتاج إلى مساحة أكبر من طول الغرفة حتى يغطى الجدار بالصور التي يعرضها. وستظهر في النهاية نوافذ الحائط المؤثرة والبراقة والجذابة شديدة الوضوح، إذا تم ذلك بطريقة مغايرة لطريقة تجميع لوحات العرض ذات البلورات السائلة الشبيهة بشاشات أجهزة الكمبيوتر الشخصية الصغيرة المحمولة. وتتضمن أحد أشكال تكنولوجيا شاشات العرض الجديدة المثيرة والواعدة، التي ابتكرتها شركة تكساس أشكال تكنولوجيا شاشات العرض الجديدة المثيرة والواعدة، التي ابتكرتها شركة تكساس السترومنس، شريحة صلبة لا يزيد حجمها على حجم طابع البريد محفور عليها ما يقرب من مليوني مرآة صغيرة. وهذه المرايا مرتبطة عبر أقطارها بأعمدة فتل تماثلها في الصغر تعمل بطريقة كهربية ميكانيكية. ويتم تحريك بعض هذه المرايا، من خلال عمليات التحكم الكمبيوترية، لتعكس الضوء الساطع الذي يسقط عليها لتكون صورة معكوسة على الحائط باستخدام عدسات بصرية مناسة.

ووضع التقارير الإخبارية حسب مصالحك واهتماماتك بوساطة الكمبيوتر من الأشياء القديمة المعروفة. ففي منتصف الثمانينيات قام ديف جيفورد الذي يعمل في معاملنا، وأحد مؤسسي شركة ١٢ وبن ماركت، بابتكار نظام عمل أطلق عليه اسم «بوسطن كوميونتي إنفورميشن سيستم» (أو نظام معلومات مجتمع بوسطن). وهو يتألف من عدة مئات من أجهزة راديو اله إف إم التي لا تزيد عن حجم الكف وعدد مماثل من المستخدمين الذين يصلون هذه الأجهزة بمؤخرة أجهزة الكمبيوتر الشخصية لديهم. وتم تجنيد إحدى محطات اله إف إم الإذاعية، وتم تعديل إشارة بثها بحيث تنقل نصوصاً بجانب بثها العادى. ولم تتداخل عملية نقل النصوص مع الإرسال الصوتي الذي يلتقطه

أى جهاز راديو عادى، ولكن يمكن تتبعه بأجهزة الاستقبال الخاصة المركبة في أجهزة الكمبيوتر الشخصية. ثم حصل جيفورد على تغذية مستمرة لمختلف الخدمات الإخبارية مثل النيويورك تايمز ووكالة الأسوشيتدبرس. وزود كل مستخدم ببرنامج أتمتة متقدم بحيث يستطيع كل منهم تعديل وتكييف الأخبار وفقًا لرغباته الخاصة. فإذا كان أحدهم مهتمًا بالرياضة وفريق مانهاتن فيكفي أن يكتبوا ذلك في البرنامج. فيقوم الكمبيوتر طوال الليل باختيار الأخبار الخاصة بالرياضة وفريق مانهاتن فقط من بين وابل الأخبار السلكية المنهمر، بحيث يستطيع الجميع في صبيحة اليوم التالي قراءة شاشته أو طباعة الأخبار السلكية المنهمر، بحيث يستطيع الجميع في صبيحة اليوم التالي نظام جيفورد نجاحًا كبيرًا حتى أن كثيرين كانوا يتوسلون إليه للاشتراك فيه. ثم طرحت الفكرة في النهاية على نطاق تجارى، واستخدمته شركة لوتس لتحديث بيانات المستخدمين مع تزويدها بأسعار وأخبار مخزون العملاء. ولا ريب أنك سوف تستطيع، بعد طرح النظم اللاحقة لنظام جيفورد في سوق المعلومات، الحصول على نص أو رسالة صوتية أو مرثية، استنادا إلى المواد جيفورد في سوق المعلومات، الحصول على نص أو رسالة صوتية أو مرثية، استنادا إلى المواد على مراقبة مواد التغذية الإخبارية الأخرى العديدة، بما في ذلك مصادر إخبارية محلية من اختيارك، أيًا كانت.

وفى أحد أيام الأحد نجح نظام بوسطن كوميوننى إنفورميشن سيستم فى ترسيخ مكانته على نحو شبه مثير وشبه جاد. إذ بينما كنت أستعد للتوجه إلى أوروبا تلقيت مكالمة تليفونية من جيفورد الذى بدأ مهتاجا للغاية. فقد نبهته آلته، التى تم توصيفها بحيث تلتقط أخباراً عن كل ما يتعلق بأجهزة الكمبيوتر وبمعلمنا، بالإضافة إلى أشياء أخرى، إلى خبر كان قد أذيع لتوه. وكان هذا الخبر يلقى نظرة عامة موجزة على خبر آخر لايزال محظوراً ولكنه قد يظهر فى الصفحة الأولى فى صحيفة النيويورك تايمز صباح اليوم التالى. وكان هذا الخبر يتطرق إلى أشياء فظيعة تعلق بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا ونشاطاته فى اليابان.

فاتصلت بصحيفة التايز، وقد اجتاحتنى عاصفة من الهلع والفزع، وطلبت التحدث إلى الشخص الذى كتب هذا الخبر العارى تمامًا عن الصحة لأنه لم تكن لنا أية نشاطات فى اليابان انشخص الذى كتب هذا الخبر العارى تمامًا عن الصحة لأنه لم تكن لنا أية نشاطات فى اليابان انذاك: فتم توصيلى على الفور بالمحرر الذى أصيب بالذهول لاتصال شخص ما على نحو غير متوقع والاستفسار عن خبر من المفروض أنه من الأخبار السرية. وتوسل إلى أن أطلعه على كيفية معرفتى بهذا النبأ، ورجوته بدورى أن يخبرنى بحقيقة هذا الخبر. واتفقنا على تبادل المعلومات، أما فيما يتعلق بمصدر الخبر الذى حصل عليه، فقد خلص إلى أن هذا الخبر سربه إلى الخدمات

الإخبارية السلكية أحد الصحفيين الشبان. وشعرت بالارتباح حينما علمت أن الخبر لا يتعلق بمعامل علوم الكمبيوتر ؛ وإنما هو خاص بمعمل آخر تابع لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا ، وأن اسمه لم يكن «معمل الكمبيوتر» ، ومع ذلك فقد كان المعملان يتعاملان في أجهزة الكمبيوتر، ومن هنا جاء اللبس الذي وقع فيه برنامج غربلة (تنقية) الأخبار. فقمت من فورى بتجنيد كل طاقتي في تتبع أثر مدير المعمل الآخر، وعثرت عليه في النصف الآخر من القارة، وأيقظته من نومه ونبهته إلى هذا الخبر الخبيث. فأدرك على الفور حقيقة الأمر وقال إنه سيتصل بشخص يعرفه في النايمز ويطلب إليه منع نشر هذا الخبر الغبي.

وبعد أن أديت دورى بنجاح، كنت على وشك التوجه إلى المطار حينما اتصل بى جيفورد تليفونيا مرة أخرى. إذ أبلغه نظامه بخبر آخر من سطر واحد جاء على الخدمة الإخبارية السلكية يقول إن الرسالة السبابقة كانت خاطئة وأنه لم تنشر أية أخبار عن معامل الكمبيوتر النابعة لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا يوم الاثنين. فلم أستطع مقاومة إغراء الاتصال بمحرر التايمز مرة أخرى لأعبر له عن سرورى بسحب الخبر. وأعتقد أنه لو كان في الغرفة نفسها معى لهاجمني وصرخ في وجهى قائلاً: اكيف تستطيع بحق السماء معرفة ما أقوم به في مكتبى بهذه السرعة؟! لقد فعلت ذلك توا!» ثم ظهرت قصة أخرى معدلة عن المعمل الآخر بعد ذلك بيوم واحد، أي في يوم الثلاثاء، بعد أن قامت التايمز بإجراء المزيد من الفحص والمراجعة لصحة الخبر.

#### سيارات عليمة:

أثناء قيادتك للسيارة فى طريقك إلى العمل تلقيت مذكرة عاجلة مختصرة من أجهزة الكمبيوتر الملحق بشركتك. إذ يبدو أن أحد المسئولين الصينيين قد قرر على حين فجأة توقيع عقد رئيسى مع شركتك قبل الموعد المقرر لذلك بأربع ساعات. ونتيجة لذلك تقرر انتقال مقر اجتماعك فى الصباح إلى أحد المواقع المجاورة للشركة حيث يتم تنفيذ هذا العمل الجديد بالخارج بحيث تستطيع إدراج هذه المهمة فى برنامج خططك.

ونظراً لأنك لم تزر هذا الموقع سوى مرتين على مدى السنين التسع الماضية ها أنت تسرع إلى نظام الاتجاهات الملحق بسيارتك تسأل المشورة. فيقودك عبر مخارج الطرق السريعة المختلفة والتقاطعات المحلية في توقيت رائع، ثم يزودك بالتوجيه التالى في ذات التوقيت الذي تحتاجه تمامًا. ويواصل البرنامج عرض مذكرته في الفترات الفاصلة بين إصدار الأخبار السارة التي حدثت

طوال الليل في مكاتب الشركة المنتشرة في أنحاء العالم.

ويستطيع جهاز خدمة الشركة الاتصال بسيارتك وجهاز الكمبيوتر المزودة به من خلال تكنولوجيا الاتصالات التى تطرقنا إليها أنفًا. وتتفاوت فى الوقت الراهن قدرات الاتصال بين أجهزة الكمبيوتر وبعضها البعض باستخدام نظم التليفون الخلوى، ولكن الأمور سوف تتحسن عما قريب بعد أن ترتب حروب الأنابيب أوضاعها. وليس من الصعب على جهاز الكمبيوتر فى سيارتك تحديد مكانك بدقة. إذ إن نظام استقبال إشارات تحديد الموقع العالمي التي تبثها الأقمار الصناعية والمركب فوق سيارتك يستطيع إبلاغ جهاز الكمبيوتر بخط الطول والعرض الدقيق الذي تقف عنده.

ويتم ذلك بنجاح طالما أن جهاز استقبال تحديد الموقع العالمي يستطيع رؤية الأقمار الصناعية وتلقى إشاراتها - إذ إنه يتوقف عن العمل عند الدخول في أي نفق أو السير في مدينة مثل نيويورك ؛ حيث تصعب رؤية مساحة كبيرة من السماء أثناء السير في الشوارع. ولكن لا تنزعج كثيرا بذلك. إذ إن أحد النظم العتيقة لتحديد المواقع، يشبه النظم التي استخدمها البحارة منذ قرون، يستطيع التقدم لإنقاذك، إذ يقوم هذا النظام بعد عدد لفات عجلات سيارتك لتحديد المسافة التي قطعتها وتسجيل موقع عجلة القيادة لمعرفة الطرق التي سلكتها، ونظراً لأن كمبيوتر سيارتك مزود بخريطة للمنطقة، فإنه يصبح من السهل عليه التقاط آخر نقطة سبجلها نظام تحديد الموقع العالمي ثم يستخدم معلومات نظام تحديد المواقع القديم لتحديد المكان الذي وصلت إليه. ونظرًا لاحتمال تراكم الأخطاء، كما يحدث عادة في مشل هذه النظم الملاحية العتيقة لتحديد الموقع، يقوم نظام تحديد الموقع العالمي بتحديد موقع آخر دقيق بمجرد ظهور السماء ويصحح موقع سيارتك على الخريطة، ويعيد ضبط نظام التوجيه الملاحي العتيق. ومن خلال معرفة مكانك، والمكان الذي يتعين عليك الذهاب إليه وتأشير الخريطة على الشوارع ذات الاتجاه الواحد وغير ذلك من معلومات مفيدة لك ولشركتك، يستطيع جهاز الكمبيوتر تحديد أقصر الطرق، ويلاحظ أنه يمكن تنفيذ جـزء كبير من ذلك كله اليـوم باستخدام نظام جالاكس. ويستطيع النظام بعد ذلك إصدار التعليمات الصحيحة قبل فترة وجيزة من كل دوران تال بحيث يكون لديك الوقت الكافي للتصرف. وتقوم واجهة تعامل للمخرجات بتحويل هذه التعليمات إلى أوامر صوتية.

ومن الممكن أن تستمر هذه الأحلام والأفكار الخيالية التي تدور حول طريقة تأثير عصر المعلومات على حركة النقل لفترة طويلة. إذ يدور اليوم الكثير من الحديث عن الطرق السريعة

الذكية - الطرق البرية التى لا تغمر سيارتك فى بحر من المعلومات نقط، وإنما تتولى أيضاً توجيه سيارتك والتحكم فيها أثناء انهماكك فى القراءة أو استرخائك أو ممارسة بعض الألعاب فى الداخل. وقد قامت وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة بالفعل بابتكار سيارة تعمل وتوجه ذاتيا، وتسير فى إحدى حارات الطرق السريعة بسرعة ستين ميلاً فى الساعة باستخدام نظام الرؤية النلقائي لديها، للكشف عن اتجاه الطريق وتجنيب العوائق. وقد استخدم هذا النظام الذى صممه الباحثون فى جامعة كارنيجى ميلون فى توجيه عربة صغيرة ملاحيا من واشنطن دى. سى حتى سان ديبجو، وتم قطع ثمانية وتسعين فى المائة من الرحلة باستخدام التحكم الكمبيوترى، مع قطع مسافة تمتد بضع مئات من الأميال فى ولاية كنساس دون أى تدخل بشرى.

وثمة حلم آخر يتعلق بالمواصلات والنقل العام يتمثل في آلاف العربات التي تنقل اثنين من المسافرين، وربما تعمل بالكهرباء لأسباب بيئية، والتي تنتشر في أرجاء أية مدينة، ويتم توصيلها بمقابس إعادة الشحن العامة في المحطات. وعندئذ سوف تخرج من بيتك، لتركب أقرب العربات إليك، وتقودها حتى تصل إلى وجهتك وتتركها في هذا الموقع بعد توصيلها بمقبس الشحن من جديد حتى يستطيع السائق التالي استخدامها، والذي سيأتي إليها يقينا في غضون دقائق أو ساعات قليلة. ونظرا لأن الناس يبدءون يومهم عادة من البيت وينهونه فيه، فإن هذه العربات قد تتراقص حول المدينة، ولكن توزيعها العام لن يتغير كثيراً من يوم لآخر. والأشكال المختلفة من هذه الفكرة أو هذا الحلم ستيح لك طلب سيارة عامة صغيرة تليفونيًا بحيث تصل تلقائيا إلى باب المنزل ككلب مطيع تم استدعاؤه من بيته القريب. فتخبر السيارة بوجهتك فتحملك إليها من فورها.

وهذه النظم ليست مكملة لسوق المعلومات، ولن تظهر إلا بعد سنوات عديدة لأسباب تقنية واجتماعية. ومشروعات النقل الجماعي التي تساوي بين الجميع أمر غير وارد إلى حد بعيد بسبب ترتيبات ملكينها وصيانتها وتكلفتها الاقتصادية الأساسية، كما أن نظم القيادة الأوتوماتيكية لاتزال غير آمنة. وعلاوة على ذلك فإن أية مدينة متوسطة المساحة تحتاج إلى إنفاق بلايين الدولارات على تصميم الطرق وإنشائها وتزويدها بالمعدات اللازمة لتسيير مثل هذه العربات.

وستظهر على الأرجح فى العقد القادم صور متطورة من السيارات الخاصة الحالية، بحيث تكون مجهزة تجهيزا كماملا بالكمبيوتر ووسائل الاتصال وأدوات التوجيه. وسوف تكون مزودة بمعدات إضافية جديدة مثل أدوات تحكم متقدمة من شأنها أن تبقى سيارتك على مسافة آمنة من

السيارات والحواجز المحيطة بك، وتحذرك من الحوادث المحتملة الوشيكة. وستكون هذه العربات جزءًا لا يتجزأ من سوق المعلومات، إذ ستتيح لك إنجاز الكثير عما تريد القيام به من منزلك أو من مكتبك وأنت تقودها على الطريق.

## استكشاف حاجات لا سبيل إليها:

بينما أنت تقود سيارتك في طريقك لحضور الاجتماع، كانت زوجتك جوان تجلس في غرفة المعيشة وتطوف في أرجاء متاجر إل. إل. بين في ولاية مين ومحلات هارودز في لندن ومتاجر ساكس في الشارع الخامس في نيويورك، ومتجر لوبرينتم في باريس وسي آند إيه في ألمانيا وميكيموتو في طوكيو، ومتجر جوم في موسكو. ولو أنك كنت معها الآن لطفت بالعديد من أقسام هذه المتاجر المختلفة، ولتجولت تجولاً افتراضيًا عبر عمرات أقسام الأدوات المنزلية أو أكشاك الراديو أو متاجر هونج كونج العملاقة أو مصنع أولميا لأدوات المصنوعات الخشبية في مدينة أولم بألمانيا. ولكنك تشعر بالرضا لأنها تقوم بكل أعمال التسوق.

لقد دار بخلد جوان دعابتك المألوفة: وهي استكشاف حاجات لا سبيل إلى التفكير فيها. إذ إن الاندفاع نحو الشراء يبلغ ذروته بشكل ما فيما يبدو، أثناء التصفح عبر الإنترنت، حينما تجد شيئًا يلي إحدى حاجاتك الملحة التي لم تكن تشعر بها قبل قيامك بعملية التسوق. وقد كادت تنتهي من عملية التسوق الخاصة بالخدمة المتصلة للهدايا التي تتم عبر جهاز الكمبيوتر الملحق بغرفة المعيشة حينما قررت أن تلقى نظرة أخيرة على أوكازيون دير تراكتور لتكتشف، على حين فجأة، أن ثمة حاجة هامة لم يكشف النقاب عنها: وهي الحاجة إلى جرار صغير لتسوية الحديقة معروض بسعر مغر. والشيء الذي جذب انتباهها حقيقة الحفارة الخلفية الملحقة به. إذ برغم خبرتها المكيانيكية الهندسية المكثفة، إلا أنها لم تر من قبل حفارة خلفية صغيرة كهذه، نقامت من فورها بمعاينة الآلة وتجربتها من خلال شريط فيديو قصير، وظلت مندهشة حتى بعد أن وضعت في الحسبان الدعاية الإعلانية المبالغ فيها، حينما شاهدت هذه الآلة المدمجة الصغيرة وهي تتعامل مع المسلحات والأراضي الوعرة. وطلبت التعرف على تصميم الآلة الذي كشف عن الاستخدام الواسع للمواد المركبة من الكربون في تصنيعها.

ونظرا لفرط اهتصامها بهذه الآلة فقد سارعت بإرسال طلبين، يتعلق أولهما بتقارير المستهلك الخاصة بهذا المنتج، والآخر هو الاتصال بأى شخص قد يرغب في أن يبيع نموذجًا مستعملًا، وبعد

دقيقتين فقط بدأت الردود تنهال عليها . فتقارير المستهلك كلها إيجابية تمامًا، وكان الثمن الذى حده البائعون التسعة عشر المنتشرون في أرجاء البلاد مرتفعًا للغاية للرجة أقنعتها بأن الآلة جيدة حقًا. وحتى لا تواجه أية مخاطر، ونظرًا لأن السعر مرتفع، قررت التعرف على قائمة شكاوى المستخدمين الفعلية من هذه الآلة. وسوف يكلفها ذلك بضعة دولارات أخرى، تدفعها إلى المتخصصين العديدين الذين يقومون بإعداد تقارير المستهلكين بشأن المعدات التي تستخدم في الهواء الطلق، ولم تنفق هذه الدولارات القليلة هباء. إذ غمرتها السعادة حين تبين لها أن هذه الشكاوى محدودة وبسيطة. وبالرجوع مرة أخرى إلى موقع دير تراكتور الإلكتروني، قامت بتوجيه عدة أسئلة تتعلق بتكاليف الصيانة ومدى سهولة تغيير قطع الغيار والملحقات، ووجدت نفسها تدير شريط فيديو متفاعلاً يتعامل مع كل هذه الموضوعات.

حسنًا وتتنفس الصعداء وتتلفظ بتلك الكلمات السحرية: "سوف أشتريها". وتبلغ جهاز الكمبيوتر بذلك ليقوم بدوره بتسجيل رقم الحساب الذي سيستخدمه ثم يقوم بعمليات الترميز وبروتوكولات الأمن اللازمة. وبعد بضع ثوان تختار طريقة التوريد البطيئة الرخيصة رغم رغبتها الملحة في اختيار طريقة التوريد السريعة الفجة التي تتم في نفس اليوم ولكن بتكلفة باهظة.

لقد كان الجرار هو هدية جوان الكبرى لك في عيد ميلادك، برغم عدم ولعك الشديد بالبستنة مثلها. ومع ذلك فهى على يقين أنك ستسعد بذلك، لأنك كثيراً ما كنت تندب حظك نظراً لضرورة تهذيب المنظر الطبيعى تهذيباً جيداً في المنطقة المحيطة بالرواق والجراج والحديقة. وفيما كانت جوان على وشك النهوض بعد إتمام الصفقة ظهرت أمامها إحدى الرسائل، وكانت تتضمن مجاملة من وحدة تسويق ما بين الشركات قامت بإعدادها شبكة موردى الحدائق والمنازل. وهي تعرفها ببرنامج صغير خيالي يساعد في تصميم المناظر الطبيعية التي يمكن تشكيلها باستخدام نفس الآلة التي اشترتها توا، بالإضافة إلى آلات أخرى، فطالبت بعرض شرح تفصيلي متفاعل لهذا البرنامج ووضعته في مكانه المناسب على الشاشة. وكان هذا البرنامج ينطوى على وصلة دائمة بالرسائل الإخبارية المباشرة ويقوم بتحديث الملاحظات الواردة من متجر (دير) وجميع الشركات المشتركة معه. وتكلفة ذلك كله بسيطة ومن ثم أبرمت هذه الصفقة أيضاً. ولن تحتاج هذه المرة إلى شحن البضاعة، إذ يتم نقل البرنامج إلكترونيا ومعه كتيب إرشادي ملون أنيق، وتم تركيبهما تلقائياً داخل جهاز الكمبيوتر الشخصي.

يميل معظم الأمريكيين إلى الجزم بأن عملية التسويق سوف تتطور في هذا الاتجاه، لأنها تبدو

كامتداد طبيعى للتسويق من خلال الكتالوجات. ويرى بعض الأوروبيين العكس تمامًا. فهم يجزمون بأن مواطنى القارة القديمة يفضلون التسوق شخصيًا بحيث يستطيعون الاحتكاك بأقرانهم من المتسوقين والتقاط البضائع وتحسسها. ولا ريب أن هناك من سيرفضون فكرة التسوق عن بعد، ولن يقتصر ذلك على أوروبا وحدها. وعلينا ألا ننسى مع ذلك أنه كانت هناك تأكيدات مماثلة بشأن بعض اتجاهات تجارة التجزئة الكبرى حول العالم مثل مطاعم الوجبات السريعة. ونظراً للغشاوة التي تلقيها التقاليد والعادات القبلية السطحية على أعين الناس، فإنهم يتناسون كيف أننا نتشابه جميعًا في رغباتنا وحاجاتنا.

ويلاحظ أن أجزاء عديدة من سيناريوهات التسوق موجودة بالفعل، فتقارير المستهلكين مناحة فعلاً على الإنترنت حيث يقدمها كشيرون من مقدمي تلك الخدمة، ويتم عادة نقل البرامج وتنزيلها عبر الإنترنت بالرغم من أن هذه العملية لاتزال بطيئة. وعلى أية حال فإن السرعة التي تعقد بها جوان صفقاتها ونوعية الأساليب المختلفة التي استخدمتها في التسوق لاتزال بعيدة تماماً عن أحدث أشكال التكنولوجيا المتاحة. ففي مؤامرة غريبة من جانب البيروتراطية وأبحاث السوق وحالة جنون العظمة والهياج المرتبط بتحصيل الفواتير، نجد أن متسوقي اليوم الإلكترونيين أصبحوا عبيد عمليات ملء عدد لا حصر له من الاستمارات الإلكترونية التي تطلب معلومات متكررة تمامًا وتطرح أسئلة غبية مثل: «هل أنت على يقين أنك تريد ذلك حقاً ؟ ليس ثمة وقت للإعراب عن نوبة غضب».

والعقلية التى أدت إلى طرح هذا النوع من التساولات الغريبة ترجع إلى ظاهرتين شريرتين متأصلتين، هما رغبة البائعين في استخدام برامج رخيصة ورغبتهم في منع المستخدمين من الإضرار بأنفسهم مصادفة. ومصادر الإزعاج تلك من شأنها أن تشبط رغبة الناس واستعدادهم لاتمام أية عملية شراء إلكترونيا من خلال الخدمة المتصلة. ومن الأفضل التخلي عن هذه الممارسات البرامجية البطيئة المتكاملة والملاحظات التافهة، وإلا فإن البائعين لن يجدوا أي مشترين حقيقيين، ولن يتردد عليهم إلا الفضوليون الساعون وراء قتل الفراغ. ولا يحتاج الأمر إلا عمليات برمجة حقيقية مع وضع حاجات المستخدمين في الاعتبار وقبول أية دفعة معلوماتية أوتوماتيكية سليمة عكن تتبع آثارها واردة من ملف المتسوق الآلي والتي تشمل اسمه وعنوانه ومعلومات عن بطاقة انتمانه مصحوبة بما يؤكد صحة وجدية طلبه. ويكفي أن يقول المشترى «سوف أشترى هذا الشيء» ويتمثل العيب الآخر للمتاجر الإلكترونية الحالية في سوء توصيفهم المكتوب للمنتجات أو رسومهم الصامتة المملة في أفضل الأحوال. أما من ينقبون عن المواد المرئية الخيالية فيعاقبون

بالتأخير المصاحب لإرسال هذه البيانات والفترة الزمنية الطويلة التى يستغرقها تركيب الصورة، وسوف يأتى الوقت الذى يمكن فيه الانتقال من القوائم المتسلسلة المملة والرسوم البطيئة المضجرة إلى الأروقة والحوارى الجدابة التى يمكن الوصول إليها بسهولة وسرعة والتى سنجد أنفسنا مضطربن إلى استكشافها.. ونحن نبحث دائماً عن حاجات لا يمكن إشباعها وسوف يقودنا وصف النصوص البسيطة إلى رسوم توضيحية متعددة النماذج وتجارب مزيفة تماثل تلك التجارب والاختبارات التى نصادفها فى المتجر العالمي. وهذا النوع من الفعاليات، بما فى ذلك فعالية الفيديو، قمد تكون بالكاد متاحة اليوم فى مكان محدد مثل متجر عالمي، مجهز بأجهزة كمبيوتر وأنابيب اتصال سريعة. وسوف يتحدد إحراز تقدم فى هذا المجال على نحو قاطع من خلال التقدم وأنابيب اتصال سريعة. وسوف يتحدد إحراز تقدم فى هذا المجال على منازلنا وقد ينقضى عقد كامل وثابي تناح مثل هذه الإمكانات لعدد كاف من الناس. ومع ذلك هناك ملاحظة هامة تتمثل فى أنه لا توجد عوائق تقنية لا يمكن النغلب عليها طوال الطريق إلى ذلك، وأن ثمة كثيرين عمن سيفضلون التسوق بهذه الطربقة. ولذا عليك بالاستعداد لذلك. لأنه واقع لا محالة.

#### التفرد (التخصصي) الجماعي:

بتنبأ الوصف السابق الموجز بجانب آخر مهم للنسوق في سوق المعلومات هو:

«الإعلان العكسى»، المغاير لأسلوب الإعلان المباشر القديم. إذ تقوم، على سبيل الشال، بالإعلان عن احتياجات وأنك تريد نوعًا محددًا من الجرافات، وعندئذ لن يتقدم إليك إلا البائعون النين يتوافر لديهم هذا المطلب. وعلى الرغم من أن عادة شراء الأشياء المستعملة من العادات الشائعة بيننا - وهى التى تنشر في إعلانات الصحف تحت عنوان «مطلوب» - إلا أننا لا نستخدم هذه الإعلانات بالنسبة للسلع والخدمات الجديدة. إذ بدلاً من التجول والتنقل من متجر إلى آخر بحنًا عن الحذاء المناسب، يكفى أن تنشر إعلانًا صغيرًا يتنضمن وصفًا لما تطلبه ليأتى البائع بنفسه إليك. والإعلان العكسى ليس مرغوبًا فيه للمشترين فقط بل والبائعين أيضًا، لأنه يسمح لهم بتركيز طاقاتهم على الأهداف المبشرة الواعدة أكثر من غيرها. وبذلك يصبح البائعون والمشترون أكثر إنتاجية في سعيهم وراء ما يصبون إليه. ولكى يتحقق الإعلان العكسى ويؤتى ثماره، ستتم أكثر إنتاجية في سعيهم وراء ما يصبون إليه. ولكى يتحقق الإعلان العكسى ويؤتى ثماره، ستتم إقامة أسواق خاصة داخل سوق المعلومات حيث يستطيع البائعون والمشترون ملاءمة الاحتياجات بها هو مناح منها. وهذا هو ما فعلته جوان بالتحديد حينما أرسلت طلبها إلى السوق (وكانت هذه عليه مناح منها. وهذا هو ما فعلته جوان بالتحديد حينما أرسلت طلبها إلى السوق (وكانت هذه

السوق في واقع الأمر مجرد موقع كمبيوتر) المتخصصة في بيع المعدات المستعملة الخاصة بالحدائق.

والإعلان العكسى يواثم المنتجات والخدمات المتاحة بالحاجات المطلوب تلبيتها. وهناك أسلوب آخر أكثر طموحًا ينطوى على قيام أصحاب المصانع بتصنيع المنتجات الجديدة وابتكار خدمات جديدة تناسب العملاء الذين يطلبونها، ويمكن أن يتم هذا في الملابس والأثاث والسيارات، ناهيك عن الخدمات المالية والقانونية. وقائمة الإمكانات والتوافيق والتباديل التي لا تنتهي.

قامت جوان، التي شعرت برغبة ملحة في الخروج من المنزل، بقيادة سيارتها ووصلت إلى منجر الأحذية الأوتوماتيكية المجاور. وكان عليها أن تتوجه إلى المتسجر العالمي ولكن يوجد في مدينتها لحسن الحظ منفذ لبيع الأحذية الأوتوماتيكية. وها هي تدخل إلى إحدى الحجرات الصغيرة الملحقة بالمتجر وتضع قدمها اليـمني في قالب خاص. فتحاط القدم بعشرين شريطًا جلديًا تتشكل على هيئة حذاء. فتقوم بشد عقد صغيرة بحيث تحكم رباطها بالقدر الذي ترى أنه مريح بالنسبة لها. ثم تضغط على أحد الأزرار، فيتم تسجيل مقاسات قدمها التي ستستخدم في المستقبل وتكرر هذا الأمر ذاته بالنسبة لقدمها اليسرى، وهي أكبر قليلاً من القدم اليمني. وهي لن تحتاج إلى تكرار الإجراء مرة أخرى لأنه سيكون لديها منذ الآن فصاعدًا المقاس رقم الأربعين الثابت، الذي اتفقت عليه النقابة العالمية لصانعي الأحذية، في غوذج التسوق الشخصي الخاص به. ومع تسجيل الأشكال الجانبية الرقمية لقدمها، تستطيع الآن التسوق والتجول عبر كتالوج الأحذية المتصل إلكترونيّا الخاص بالمتجر ، وتستطيع بالطبع القيام بذلك وهي في منزلها، ولكنها كانت ترغب في التعامل مع أناس حقيقيين والتواصل معهم بالإضافة إلى سبب آخر هو الاستمتاع بذلك الإحساس الفوري بالزهو وهي ترتدي حذاءً جديدًا وهي تخرج من المنجر. وثمة شاشة خاصة مشِتة في أسفل مرآة تظهر عليها وقد ارتدت الحـذاء الذي تفكر في شرائه. وتختـار أحد الأحذية ونجرى عليها بعض المتعديلات مثل إضافة حلقات نحاسية، ثم تضغط زر التصنيع. وها هي تنجول عبر قاعة التصنيع لتشاهد حذاءها أثناء عملية تصنيعه. حيث ترى القطع المنبسطة أثناء قصها بقواطع تعمل بالكمبيوتر (مما يقلل حجم الفاقد إلى أدنى حد). وتقوم آلات أخرى بلصق الأجزاء العليا بنعل الحذاء. وهنا يتدخل عامل بشرى للقيام بالوظيفة الهامة الخاصة بتثبيت الأبزيم بالجزءالعلوى. وبعد خمس عشرة دقيقة أصبح حذاؤها جاهزاً فترتديه وتدهش من دقة ملائمته وراحته لها.

لم يوضع هذا السيناريو بعد موضع التنفيـذ. وكنت قد كتبت عنه لأول مرة في عام ١٩٧٦ في كتابي: «عصر الكمبيوتر: نظرة على عشرين عامًا قادمة»، وهو الكتاب الذي أعددته بالاشتراك مع مدير معهد ماساشوستس للتكنولوجيا، جويل موسى، وساهم فيه مجموعة أخرى من المؤلفين. وفي الجزء الذي كتبته عن التصنيع أطلقت على هذا المشروع اسم "إنتاج التفرد الجماعي". وهو يخلق أساسًا زمنيًا غريبًا يجمع بين عادات العالم القديم في صنع المنتجات والخدمات اليدوية وعوائد تكلفة مرتفعة، وتقنيات الكمبيـوتر الآلية لاتزال متخلفة، مما حال دون تصنيع الأحذية بهذه الطريقة على مدى السنين العشرين الماضية. وعلى أية حال فقد تحقق تقدم ملموس منذ ذلك الحين، مما أسفر عن ظهور مشروعات ناجيحة بالمقارنة بما سبق في مجالات صنع الملابس والبذات والبناطيل (البنطلونات). ويحظى هذا النوع من التصنيع الآن بشهرة واسعة ويعرف باسم التصنيع الذكي. وترجع ثقتي المطلقة بظهور منتجات التفرد الجماعي إلى عوامل وأسباب عدة. فهناك اتجاه واضح في مجال التصنيع نحو السلع منخفضة التكلفة التي تصنع وفقًا لرغبة العميل من أجل خزانات المستخدمين الصغيرة. والتسوق الإلكتروني من خلال الخدمة المتصلة من شأنه أن يسهل إصدار أوامر الشراء. والبشر لديهم حاجة دائمة للاهتمام الفردى الذي تعززه وتدعمه حقيقة أنه لا يوجد جسدان أو عقلان بشريان متشابهان تمام التشابه. ومع الانخفاض الحتمى المطرد للتكاليف، ومع تقدم أشكال التكنولوجيا ونضجها سوف يظهر الإنتـاج المتفرد الجماعي ليميز هذا العصر، مع اكتساء أول سوق لهذا الإنتاج بحلة زاهية.

وثمة مجال آخر هام للتصنيع الفردى يتعلق بالمأوى. إذ أن ما يقرب من نصف التكلفة اللازمة لبناء أى منزل تنفق فى الوقت الراهن على المواد اللازمة للبناء وينفق النصف الآخر على العمالة. فإذا أمكن تقليل عنصر العمل، ستترتب على ذلك وفورات هائلة، وبدرجة كبيرة تؤدى إلى تغيير معادلة من يستطيع تحمل تكلفة شراء منزل. وستسفر أيضًا عن ظهور أحياء سكنية أكثر ملاءمة لمن سكنونها.

ومن سوء الحظ أن فنون العمارة لاتزال وثيقة الصلة والارتباط بأصولها القديمة. وبرغم تصميم الرسوم الهندسية بالطرق الآلية، إلا أن المنازل لاتزال تشيد باستخدام قطع عديدة أساسية تتألف من وحدات صغيرة من الخشب والطوب والأسمنت والزجاج. وينفق مقاولو البناء قدراً كبيراً من الوقت في الوصول إلى هذه القطع وتجميعها معًا وترتيبها لبناء الحوائط والأسقف والأبواب والنوافذ، ومد الأنابيب والأسلاك عبر الحوائط غير المكتملة، ووضع اللمسات النهائية على أسطح كل شيء باستخدام العمل اليدوى. ولنفترض أنه تم بدلاً من ذلك تجهيز الحوائط والأسقف

والأرضيات تجهيزاً مسبقاً في وحدات قياسية مزودة بأنابيب اختبارية ثابتة للمياه والكهرباء والتليفون وأسلاك الكمبيوتر وما شابهها. ولنفترض أيضاً أنه يمكن تجميع هذه الوحدات سابقة التجهيز بسهولة وبسرعة، بحيث يمكن الانتهاء من بناء منزل كامل مكتمل خلال أسبوع واحد بدلاً من أربعة أشهر. وتكلفة إعداد هذه الوحدات سابقة التجهيز مرتفعة للغاية في الوقت الراهن، كماأنها تلقى معارضة شديدة من جانب النقابات العمالية، التي تخشى من تخفيض العمالة في قطاع التشييد وكذا من جانب قواعد البناء القديمة الخاملة الجامدة التي لاتزال قائمة. ولكن من الصعب الجزم بنجاح هذا الأسلوب في صنع منتجات بالغة التعقيد مثل النظم الإلكترونية، هو لا ينجح أيضاً في بناء المنازل. والأرجح أن الناس يرفضون ببساطة الموانقة على هذا الطراز من البناء (أو المخاطرة بالموافقة عليه) وعلى مجموعة من الوحدات القياسية الأساسية لزيادة الإنتاج وخفض التكاليف.

وبرغم كل هذه العقبات فإن المنازل سابقة التجهيز تتحرر تدريجيًا من معيارها الثابت، وهو صندوق واحد يناسب جميع التصميمات الخاصة بأية صفقة تحدد وفقًا لرغبة العميل. ويمكن استخدام تكنولوجيا المعلومات في عملية التشبيد وتقديم العون لعمليات التصميم وتوريد المواد وتحديد مواعيد الانتهاء والتسليم ووضع تصور عام للشكل النهائي، وربما نتولى يومًا ما عملية تصنيع الوحدات القياسية الرئيسية للمنازل باستخدام تقنيات تشييد تعمل آليًا بصورة جزئية. وقد تظهر الابتكارات الأكبر لروبوتات التشييد والحوائط والأسقف والأرضيات ذات الوحدات القياسية سابقة التجهيز في المستقبل، أما الجزء الأكبر من الأشياء الأخرى فيستخدم بالفعل في عملية التشييد. وسوف تقوم سوق المعلومات بدور كبير في الغالب في الجزء النهائي من عملية إعداد المبنى وسيكون بمثابة أداة مساعدة طوال مراحل عملية التشييد.

وبمجرد إنشاء أى مبنى (مع تنزويده بالأسلاك مسبقاً) يمكن تزويده بنظم المعلومات اللازمة بحيث يصبح هو ذاته سوقًا معلوماتية مصغرة قائمة بذاتها. وبالإضافة إلى الطاهى الآلى وأجهزة النظيف الآلية سيزود أيضًا بمجموعة من أجهزة الاستشعار والتحكم الخاصة بالإضاءة ودرجة الحرارة ومزاليج الأبواب وأجهزة الإنذار الخاصة باللصوص والحريق والغاز. ونظم للترفيه ومراقبة الحالة الصحية ومرافقة الأطفال ونظم الاستقبال الخاصة ونظم الاستقبال، وشاشات عروض مرئية حية أومتغيرة (بعضها في موقع العمل الفني الثابت)، وأنابيب الاتصال المتعددة الخاصة بالكوابل والتليفونات والوصلات اللاسلكية ووصلات الأقمار الصناعية، وأسباب الراحة الخاصة بالنشاطات التي تتم في الهواء الطلق مثل تنقية مياه حمام السباحة ورى الحديقة. وبعد إدماج هذه

الأدوات الإلكترونية داخل المنزل مع بعضها البعض فلن تلحظها تمامًا مثلما لا تلاحظ سخان المياه والفرن والثلاجة والغسالة والمجفف وغيرها من الأجهزة الكهربائية الميكانيكية المستخدمة حاليًا في منزلك. والفارق الوحيد بالطبع هو أن الأجهزة الجديدة ستتواصل وتتجاور مع بعضها البعض بشأن أهدافها ومشكلاتها. وتستطيع أن تتخيل ذلك بنفسك الآن.

فبينما كنت تعمل حتى وقت متأخر فى مقر عملك قمت بإبلاغ جهاز الكمبيوتر فى منزلك بأن اثنى عشر زميلاً من زملائك سوف يرافقونك إلى المنزل بعد عشر دقائق لعقد لقاء غير رسمى بعد تناول العشاء. فيسارع الطاهى الآلى بتسخين المياه اللازمة لإعداد اثنى عشر قدحًا من الشاى والقهوة. ويقوم نظام الرش بالتحكم فى البرنامج الثابت وينغلق على الفور، ويبدأ جهاز التكييف العمل. وتُضاء الأنوار الخارجية استعداداً لاستقبال الوافدين بعد خمس دقائق بحيث يبدو منزلك فى أروع حلة.

#### التوحد والمعية :

إنه وقت الظهيرة وها قد عاد نية ولاس من المدرسة وتمدد فوق الأرض في غرفة المعيشة ، وانهمك في حديث متفاعل مع صديقه مبوجوا في كينيا. إذ يتعاونان سويًا في المقالات الخاصة بدروسهما، ومبوجوا يقيم في بوسطن بينما يقيم نيقولاس في نيروبي. ويواجه نيقولاس بعض المشكلات عند إجابته على أسئلة مبوجوا الخاصة بعمر مدينة بوسطن مقارنة بعمر مدينة نيروبي ، ولم يتوصل إلى أية إجابة شافية على أسئلته التي طرحها عبر الشبكة. وأرسل زفرة طويلة حملها ضيقه بهذا الواجب المدرسي الذي لا ينتهي، إذ ينبغي عليه انباع هذا الطريق الطويل الشاق ومراجعة كل مدينة على دائرة معارف الخدمة المتصلة ومقارنة عمر كل منها بنفسه. لماذا لا يخبرك المدرسون بأنفسهم عن كيفية أداء ذلك؟ ولكن الحوار المتفاعل يتعمق ويزداد ودًا وتتعالى صيحات الفرح والنشوة من أفواه الصغار حينما يتبادلون المعلومات عن بوسطن ردسوكس ومنتجع الأسود المطل على نهر تانا. يتطلع نيقولاس إلى أمه قائلاً: من فضلك يا أمي، هل تسمحي لي بالقيام برحلة استخطع مسافة طويلة للغاية في هذه الرحلة الحقيقية، هل تستطيع القيام بذلك من خلال ولكنك ستقطع مسافة طويلة للغاية في هذه الرحلة الحقيقية، هل تستطيع القيام بذلك من خلال الواقع الافتراضي؟ لقد سمعت أنه توجد سلسلة جيدة من البرامج عن المجاري المائية في إفريقيا». الواقع الافتراضي؟ لقد سمعت أنه توجد سلسلة جيدة من البرامج عن المجاري المائية في إفريقيا».

وسوف يتمكن نيقولاس من القيام بنزهة الواقع الانتراضى فى الأسبوع القادم. وعند الاستفسار عن بعض الأمور فى وقت لاحق، تبين لكم جميعًا أن البرنامج الخاص بنهر تانا موجود ولكن لا يمكن استقباله وتنزيله بسرعة عبر الإنترنت ولذا ستكون العملية بطيئة. ومن حسن الحظ أنه ينطوى على فقاعات حقيقية من النهر. وأشرق وجه نيقولاس بالابتهاج وهو ينتظر ما قد يشاهده.

لقد أسرعتم بالعودة إلى المنزل لأنكم جميعًا ترغبون في تناول العشاء مبكراً. إذ كان هناك حدث خاص معد لهذه الأمسية. وها هو طعام العشاء قد بسط ويطلب نيقولاس كارهًا من شاشة المطبخ التي كانت تعرض شريط فيديو لمباراة بيسبول بأن تتحول إلى برنامج "صيغة العشاء"، فتختفي الشاشة الأولى، لقد تعلم نيقولاس هذه القاعدة طوال حياته: وهي عدم ممارسة أي نشاط عبر منفذ معلوماتي أثناء تناول العشاء مع الأسرة. وقد سألك يومًا عن السبب وراء اتباع هذه القاعدة والتمسك بها، فرددت عليه بالمثل الشائع الذي كانت تردده جدتك اليونانية: "إن الوفرة الزائدة تضجر حتى الرب نفسه، الرحمة يا إلهى"، ولكن نيقولاس لم يفهم مع ذلك ولم بتعين عليه إغلاق الشاشة التي تعرض مواد ترفيهية. إن هؤلاء الكبار أغبياء حقّاً.

لقد فرغتم من طعام العشاء في الساعة الخامسة والنصف، وتستطيع العائلة التجمع في غرفة المعيشة للالتقاء بابنتهم مارى، التي تدرس التصميم الهندسي في مدينة ميلانو الإيطالية، وبأبويك اللذين يستمتعان بالطقس الدافيء وهما بمضيان عطلتهما في جزيرة كريت. ذلك أن أسرتك ذات الجذور الثقافية المزدوجة تعانى أحيانًا من وطأة وجود ثلاثة من أفرادها في الولايات المتحدة وثلاثة آخرين متفرقين عبر دول البحر المتوسط، ولذا فإنكم تحاولون الالتقاء مرتين أسبوعيًا وتمضية بعض الوقت معًا. وحتى برغم أن النقل المعلوماتي قد أصبح رخيصًا حول العالم، إلا أن عمليات اللقاء التي تتم بمساعدة الكمبيوتر لاتزال تكلف الكثير ولكنها تستحق هذه التكلفة، إن الوقت الآن متأخر للغاية في جنوب أوروبا، ولهذا السبب فإنك تجرى الاتصال في هذا التوقيت. وهناك ثلاث شاشات ضخمة في أماكن متباعدة حول العالم تظهر عليها جميعًا وجوه أفراد عائلتك، الذين تربطهم معا أواصر المحبة، والأقمار الصناعية.. تمامًا كما يحدث في المنازل الأخرى العديدة في أنحاء العالم.

وتشعر جوان بقلق بالغ إزاء حالة ابنتها وأبويك. وبعد الاطمئنان على أحوالهم وتبادل بعض الأحاديث، أعرب الجميع عن رغبتهم في مشاهدة التصميم الجديد الذي وضعته مارى. وهي ترفض أن تريكم إياه إلا بعد الانتهاء منه. وها هي تميل الآن نحو أرشيف صورها وتأمره بإرسال ورقة من مختلف الأشكال إلى المجموعة المجمعة. فتبدون جميعًا إعجابكم بالخطوط الرشيقة التي

تبدو في تصميمها، وهو عبارة عن قاعة مسرح والتي تظهر بوضوح تام على شاشة أجهزتكم الكمبيوترية لدرجة تبدو معها كما لو كانت قاعة مسرح حقيقية. ويعرب نيقولاس عن ضجره ويفصح عن ذلك، فها هي شقيقته مرة أخرى تحظى بالاهتمام وتفرض بوضوح تام على شاشة أجهزتكم الكمبيوترية لدرجة تبدو معها كما لو كانت قاعة مسرح حقيقية. ويعرب نيقولاس عن ضجره ويفصح عن ذلك، فها هي شقيقته مرة أخرى تحظى بالاهتمام وتفرض على الجميع ما يفعلونه. ولكنه مع ذلك يعرب عن إعجابه ودهشته بالردهة ذات النافورة التي تشدفق منها تيارات ماء دوامة ترتفع خمسة أمتار. وأثارت الرخارف والأضواء المذهلة إعجاب الجميع، وروت مارى في انفعال كيف اهتم أحد المهندسين المعماريين من مكتبه في طوكيو بعملها وأشاد بالتقدم الذي حققته في هذا المجال، وأبدى بعض الاقتراحات هنا وهناك.

لقد آن الأوان لكى يتوسط نيقولاس شاشة العرض. وها هو يتحدث عن صديقه الكينى والمغارة النهرية المتوقعة بما أثار ابتهاج جديه. وقد أثار ذلك اهتمام والدك ولكنه بدا هادتًا. وهو يسمر بذلك، فكما هى حال معظم الشباب، يدرك نيقولاس ومارى أن دورهما المرتقب هو العمل على إسعاد الأجداد والآباء، الذين يستمتعون أيما سعادة بهذه اللقاءات. وهو يعلم أيضًا أن هؤلاء الشباب سيدهشون حقًا، بعد رحيل الأجداد إلى الأبد، حينما يدركون أنهم أنفسهم كانوا في مسيس الحاجة لهذه اللقاءات أكثر من الأجداد، ولكنه لن يخبرهم بذلك. فيقطع نيقولاس هذه الفكرة بتدخله قائلاً: "هل تستطيع يا جدى أن ترتب لى القيام برحلة عبر نهر تانا أثناء الصيف؟ الصناعي الذي يصل إلى ربع ثانية. وتشكو من أنك لم تأخذ طلبها المشروع بحاجتها إلى المال مأخذ الجد خاصة مع تكرار طلباتها الطائشة للحصول على مزيد من المال. وبعد طرح الأسئلة متبين لك أن مارى لم تكن تريد إلا الحصول على المزيد من النقود. وبعد أن تعرف ما تنوى فعله يتبين لك أن مارى لم تكن تريد إلا الحصول على المزيد من النقود. وبعد أن تعرف ما تنوى فعله بهذه النقود، تعدها بأن تقوم بالتحويل الإلكتروني المطلوب في ذات الليلة.

إن الأطفال من جميع أرجاء العالم يلتقون معًا بالفعل لأغراض تعليمية على الشبكة العالمية Web المزودة بنصوص وبرامج سمعية محدودة وعدد محدود للغاية من الصور. أما عنصر الفيديو، وكذا العديد من التطبيقات الأخرى لسوق المعلومات، فلابد أن ينتظر مرة أخرى حتى تظهر وسائل نقل أسرع وأرخص حتى يتمكن الجميع من تحمل تكلفتها. والمهندسون المعماريون ذوو الخبرة يقومون بالفعل بالتعليق على تصميمات الطلبة الطموحين. وتشهد مدرسة الهندسة المعمارية التابعة لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا مثل هذه التجارب تحت إشراف عميدها وزميلى

بيل ميتشل. فالمهندسان الكبيران فرانك وجيرى، الذى يعمل فى سانت مونيكا، وأوف أروب الذى يعمل فى نيويورك، وزملاؤهما، من المهندسين العاملين غير الأكاديميين، يسعدون بنقل خبرتهم ومعرفتهم إلى الطلبة بطريقة عملية مباشرة. وبذلك يحصل الطلبة على خبرة عظيمة قيمة ماكانوا يحصلوا عليها من قبل إلا إذا كانوا من الأثرياء والمحظوظين والكسالى الذين يجوبون العالم لزيارة ستوديوهات مثلهم العليا من المهندسين المعماريين والتعرف على ابتكاراتهم. وسوف يتسع يقينًا مجال هذا النوع من التصميم التعاوني المشترك. ويتم بالفعل تنفيذ أعمال تتعلق بذلك في جامعة كولومبيا البريطانية وزيروكس بارك. وسوف نسهب في استعراض الاستخدامات التعليمية لسوق المعلومات في الفصل الثامن، أما الآن علينا أن نتأكد من إمكانية تدعيم نشاطات مارى ونيقو لاس.

إن التقاء نيقولاس مع مبوجوا والتئام شمل الأسرة سيتم من خلال الوحدات التركيبية المتكاملة لمجموعات العمل التعاونية التى تعمل فى أجهزة الكمبيوتر فى المواقع المختلفة. ومرة أخرى، فإن هذه اللقاءات المتكررة باستثناء ما يتم منها بوساطة الفيديو، تتم منذ فترة على الإنترنت. ويوجد تطبيق من تطبيقات شبكة الوب يعرف باسم مبون Mbone يشتمل فى الوقت الراهن على عناصر صوتية وعناصر فيديو أولية غير متطورة. ومازالت صور الفيديو محببة وخرقاء بدرجة تبرر وضعها كتقنية رائدة.، ولكن هذا النوع من التفاعل سيصبح حقيقة يومًا ما.

والأرشيف الرقمى الخاص بمارى متاح على نطاق واسع اليوم، وسوف نتطرق إلى ذلك فى الفصل التالى. وعدملية المزج والتوصيف التى تقوم بها متاحة أيضًا فى الوقت الراهن. وقد قامت الأستاذة جولى دروسى التى تعمل فى معملنا وفى قسم الهندسة المعمارية التابع للمعهد، بتطوير برنامج للتوصيف والزخرفة الضوئية يستطيع عرض الجوانب والمناظر المختلفة للتصميمات الهندسية استناداً إلى أنواع الإضاءة المختلفة، وتستطيع حتى تصوير طرق انتشار الأصوات وبثها بصرياً وانعكاسها داخل أى مبنى.

وفيما يلى جزءًا من هذا السيناريو الذي يصعب تنفيذه:

دعت مارى الجميع لارتداء نظارات الواقع الافتراضى ودخول قاعة المسرح من البوابة الرئيسية. وها هم يشاهدون المسرح كما لو كانوا يسيرون عبر مسرح حقيقى، حيث تتحرك الصور لإظهار هذا المنظر الجديد.

ولكي يحدث ذلك، أي حتى تستطيع أسرة ماري الدخول بالفعل إلى الردهة الرئيسية وبحيث

تصبح طوع أمرهم ويرون من خلال شاشات الكمبيوتر ما كانوا سيشاهدونه في مبنى المسرح الحقيقي، لابد من أن تتوافر نظم لم تزل بعد في علم الغيب. ويرجع ذلك إلى أن عملية تشغيل الكمبيوتر اللازمة لاستمرار المحاكاة لابد أن تعمل بسرعة تفوق سرعة عمل أجهزة الكمبيوتر الحالية بمئات الآلاف من المرات. وسوف يتحقق هذا التطوير والتحسين جزئيًا مع استخدام وسائل أكثر مهارة في عرض إنتاج المناظر، مثلاً، من خلال تقنية تسمى عرض الصوت حيث تقوم بتخزين الصور من مختلف الجوانب والزوايا ورتقها معًا بصورة محسوبة أثناء تحرك المشاهد وسيره عبر الفراغ.

وسوف يتم إنجاز بقية عمليات المتحسين مع زيادة السرعة الأصلية للحساب. إذ قبل نسخ قانون مور (الذي تم شرحه في الملحق) في غضون عشر سنوات أو نحو ذلك بوساطة القيود الطبيعية الخاصة بمدى صغر دوائر الكمبيوتر، سوف يتأكد أن وحدات التشغيل بالغة الصغر ستزيد سرعتها مائة مرة. وبمكن زيادة السرعة من جديد من مائة إلى ألف مرة من خلال ربط العديد من الجياد لسحب حمل ثقيل. ولا يخفى علينا كيفية القيام بذلك في الوقت الراهن، ومن ثم سيتحقق ذلك عما قريب، رغم أنه سيكون في البداية باهظ التكلفة وسيقتصر من ثم على المعاهد المتخصصة في إعداد التصميمات، مثل مدرسة مارى.

وعمليات المحاكاة التامة المحسوبة، مثل الانغماس الكامل في الواقع الافتراضي باستخدام البذات الحسية ومناظير الوقاية وضودات مراقبة الأحداث والمناظر، الخاصة بالسير عبر المبنى أو النزول إلى نهر تانا ستحتاج إلى عقد أو عقدين قبل أن تصبح ممكنة بمستوى متوسط من الكفاءة وستحتاج إلى وقت أطول من ذلك قبل أن يستطيع الجسميع شراءها، و من شم سوف تكون نزهة نيقولاس الافتراضية فجة بسيطة وتعتمد كشيراً على صور الفيديو المركبة المتسلسلة، التي لاتزال تثير الخيال. واحتمال إحراز تقدم هائل في منظومات الواقع الافتراضي الرائعة ذلك احتمال قائم دائما، ولكن لا يوجد حتى الآن خط مباشر لإنتاج منتج منخفض التكلفة، كما هي الحال مثلاً بالنسبة لمنظومة فهم الكلام.

#### التخطيط المالي:

لقد انتهى اللقاء العائلي. وتوجه نيقولاس إلى غرفته لإنهاء واجبه المدرسي، فبإذا فرغ منه في وقت مبكر، فستكون أمامه ساعة كاملة يقضيها في غرفة المعيشة قبل أن يحين موعد نومه. وتخرج

أمه من المنزل إلى ضوء المساء الخابى لتحدد أول ما ستقوم به باستخدام جرافتك، وفيما كنت تجلس على أحد المقاعد في مكتبك، وهو حجرة منفصلة ملحقة بالمنزل، شرعت في تشغيل برنامج التمويل الشخصى الملحق بجهازك الكمبيوترى وأخذت في تحويل المبالغ إلى حساب مارى في ميلان. وطلبت الحصول على خطة مالية حديثة تشمل جميع المبادلات التي حدثت في هذا اليوم. وتنصحك بأنك ستكون مرتبطًا بتدفق نقدى حتى نهاية الشهر وتوصى بأن تقوم بتحويل سنداتك في شركة ألفا إلى نقد: فتطلق زفرة قوية شبيهة بتلك الزفرة التي أطلقها نيقولاس من قبل، إذ يتعين عليك إجراء عدة صفقات لتحسين وضعك المالى. إذ لن تستطيع تسويف ذلك وتأجيله أكثر من ذلك.

وتستبعد الاقتراح الخاص بشركة ألفا بسبب القيمة العالية للأسهم. ومع ذلك فهى شركة ابن عمك البعيد من حيث القرابة، والعائلة هى العائلة على أية حال. وتسأل عن النصيحة المثلى التالية وتعمل بها، وتصدر أمرك بتحويل أسطوانة مدمجة بنكية صغيرة إلى نقد. ويذكرك البرنامج بأنه بالرغم من أن تمويل مصاريف كلية نيقولاس يبدو حسنًا، إلا أن مبلغ تقاعدك لا يزال أقل من المطلوب بنسبة ٣٥ فى المائة وفقًا لأفضل التقديرات الراهنة.

وتطلب تقديم الاقتراحات، فيقدم لك البرنامج بعض النصائح بشأن العروض العامة الأولية الخاصة بسهمين جديدين يتفقان مع شكل مصالحك الاستثمارية، رغم أنهما بمثلان عائداً متوقعاً أعلى مقابل أية مخاطرة بمكن تحملها. فتطلب الحصول على المزيد من المعلومات من سمسارك حيث تستطيع الاستماع إلى نصيحة مسجلة من خبراء الشركة حول كل من هذه الأسهم كما تشاهد رسوماً بيانية لأداء الشركات والتوقعات ولقطات فيديو قصيرة لمنتجات الشركة وأنت تعرف جيداً أنك بحاجة إلى تكوين رصيد احتياطى لك. ونظراً لأنك لاتزال أنت وزوجتك في بداية الأربعينيات، فإنك ترى أنه لا بأس من المخاطرة. وتستعرض الأمر مع جوان وتبرم الصفقة فتقوم الوحدة التركيبية المتكاملة (۱۱) المتخصصة بإدارة شئون البورصة لديك بالبحث عن أفضل عرض للمصاريف الخاصة بهذه الصفقة وتبلغك بأن العرض الأمثل يقل بنسبة ٢٥ في المائة عن العرض الذي يطلبه سمسارك فتبادر من فورك بنقل هذه المعلومات إلى مكتب سمسارك، فتتلقى رداً عبر عملية تم إعدادها آليًا يفيد بأنهم سيلتزمون أيضاً بتقديم نسبة الخصم وهي خمسة وعشرون في المائة. في المائة. في المائة. في المائة. في المائة.

<sup>(</sup>۱) الوحدة التركيبية المتكاملة Module : جزء من جهاز إلكترونى أو وحدة من برنامج أو ملف بيانات، له هدف محدد ويمكن وصله بأجزاء أخرى متشابهة لتشكيل هيكل أكبر وأكثر تعقيداً. وقد يكون جهازا أو برنامجاً يمثل وحدة نمطية يتركب منها النظام الموسع (المترجم).

الطلب ويفسر ذلك بقوله إن المبلغ الإجمالي صغير للغاية بحيث لا يسمح بخصم أكبر من ذلك. حسنًا ، لقد حصلت على أفضل سعر تستطيع الحصول عليه. وتصدر توجيهاتك للوحدة التركيبية المتكاملة الخاصة بالتخطيط المالي للقيام بالتحويلات اللازمة. وتبين لك في الوقت نفسه أن معدل الفرق في معاشك قد وصل إلى أربع نقاط، وذلك وفقًا لأفضل التوقعات بينما زادت مخاطرة الوصول إلى النسبة المحددة لمدخراتك بأربع نقاط ويبدو أن كل هذه الأدوات المالية تقوم بطريقة ما بتعديل بعضها البعض بسرعة شديدة. ولا يوجد شيء بالمجان، ولن تستطيع فيما يبدو أن تضيق الفجوة دون زيادة المخاطرة. ولا يخفي عليك أن الأمور تسير دائمًا على هذا النحو، ولكن رؤيتها بهذا الوضوح التام يصيب المرء بشيء من الإحباط. ومع ذلك، فهناك دائمًا فرصة لاكتشافات مثيرة وأسواق جديدة لأسهمك الجديدة التي حصلت عليها. وسيعمل ذلك دون شك على كسر جدار المخاطرة – المكافأة. كفاك تخطيطًا ، أنت بحاجة إلى الاسترخاء قليلاً لمدة ساعة قبل انتهاء اليوم.

إن الجرزء الأكبر من هذا النوع من التخطيط المالى يحدث الآن بالفعل باستخدام حزمة برمجيات مثل برنامج انتويتس كويكن، الذى يستطيع مساعدتك فى وضع التخطيط لتقاعدك أو المصاريف التعليمية الخاصة بالكلية. ونقل المبالغ بين الحسابات، وتسديد الشيكات من خلال جهازك الكمبيوترى، والقيام بالنشاطات الأخرى التى يطلق عليها الأعمال المصرفية عبر الخدمة المتصلة.

ولم تظهر النصائح الآلية الخاصة بما تشتريه وتبيعه وتوضع موضع الاستخدام مع البرامج المنزلية. ولكن هناك مجموعة كبيرة من البرامج المتخصصة التى يديرها مستشارو الاستشمار تستطيع أن تقوم بتحليل وإتمام عمليات البيع والشراء الآلية ووقف وتغيير التعليمات الراهنة استنادا إلى حركة الأسعار وحجم الأسهم التى يتم التعامل بها. ويعمل التقدير البشرى عادة على زيادة هذه المثيرات الرقمية قبل صدور أية توصية بشراء أو بيع أى سهم بالفعل.

وسوف تتم أغتة العملية الأخيرة باطراد لأن مثل هذه البرامج تبدأ في التدقيق في آخر أخبار كل سهم تقوم بفحصه، من حيث تصنيفه بدرجة جيد أو سيىء أو محايد، وسواء أكان يتعلق بعمليات دمج أو أرباح أو إفلاس. ويوجد لدى شركات السمسرة الاستثمارية في الوقت الراهن، مثل شركات ميريل، ولينش، عدد كبير من أخصائيي الاستثمار. وتتم عملية تصنيف وترتيب بياناته بدقة وتشتمل غالبًا على المكونات الوسيطة للمنظمة المفرطة التي تطرقنا إليها في الفصل السابق. وأخيرًا أصبحت الوحدات المتكاملة الخاصة بالتفاوض وشيكة وهي تعمل مثل مدراء الأنابيب

الذين يتميزون، كما رأينا، بالمهارة الفائقة في التفاوض على رسوم النقل. وباستثناء القضايا الخاصة بعرض مدى تردد الموجات التي تطرقنا إليها مراراً وتكراراً ، يلاحظ أن هذا السيناريو «المستقبلي» أصبح ممكن التحقيق اليوم.

## رابطة التعاطف الافتراضية:

يتعين على الجدة القيام بالمزيد من الاتصالات الدولية في أرجاء أوروبا. وهي تشبه البومة التي تخرج في الليل، فهي لا تنزعج من العمل في ساعة متأخرة من الليل، هذا ناهيك عن أن هذه الساعات المتأخرة هي أفضل توقيت للاتصال بأصدقائها في الوطن. والجزء الوحيد الذي تمقته في هذا النجمع الذي يتم عبر الوسائل التكنولوجيا هو صور الفيديو التي تظهر المشاركين. فهي لا تهتم أبداً بالتجمل قبل إجراء مكالمة تليفونية. وعلاوة على ذلك فقد يكتشف أصدقاؤها أن وضعها يسوء فيساورهم القلق عليها، إن الأعراض التي أعقبت إصابتها بالشلل بدأت في الظهور من جديد. ولكنها لن تحتاج إلى إخفاء صورتها أثناء هذه المكالمة. فهي تتصل بمجموعة من المصابين بأعراض ما بعد الإصابة بالشلل كانت قد انضمت إليهم في الآونة الأخيرة.

والأطباء ليسوا مقتنعين بأن أعراض ما بعد الشلل تعد حالة طبية حقيقية. ولكن هناك عدد لا بأس به من الناس المصابين بالشلل منذ طفولتهم المبكرة ويعانون الآن من عدم أهمية ما يعتقده الأطباء. وقد تعرف ضحايا الإصابة بأعراض ما بعد الشلل حول العالم على بعضهم البعض بفضل شبكة الإنترنت، ونظموا أنفسهم إلى مجموعة هائلة تقوم بجمع واقتسام المعلومات الخاصة بهذا المرض. بل وتناهى هذه المجموعة بأنها تضم بعض الأطباء المخالفين لرأى زملائهم. وها هى الجدة تشارك سائر الأعضاء الأعراض التى تعانيها - من صعوبة التنفس والمشى - وتدرك أن الآخرين جميعًا يعانون من مشكلات مماثلة فيما يبدو. ويقتسمون الاقتراحات بشأن تخفيف الآلام. والأهم من ذلك أنهم يستطيعون التحدث إلى أرواح متماثلة في الفكر تتفهمهم وتتعاطف معهم.

فمتى ستنضج المؤسسة الطبية وتنظر بعين الاعتبار إلى خصائص التقمص العاطفي ، وتتفهم المتطلبات الإلزامية لممارسة هذه المهنة التي تعدمن أنبل المهن وأشرفها؟

لقد تشكلت بالفعل مجموعات مناقشة للناس ذوى الحاجات الخاصة على الإنترنت.

ويستخدم المشاركون في الوقت الراهن النصوص المكتوبة كوسيط للاتصال، ولكن لن يمضى وقت طويل قبل أن يستطيعوا استخدام الصوت والصور ثم الفيديو في النهاية. وتتمثل الفائدة الحقيقية لهذه المجموعات في كيفية ربطها للناس ذوى الحاجات المتماثلة ببعضهم البعض – ويرجع الحتم المجتمعي الذي بدأها إلى عصر اقتسام الوقت. وقد تم إدراك قوة سوق المعلومات في بعض المجالات الأخرى على نحو مكثف خاصة فيمايتعلق بالقدرة على جمع الناس ذوى الأفكار المتماثلة معًا عبر الفراغ والزمن الذين ما كان لهم أن يجدوا بعضهم المعض بأية وسيلة أخرى.

وقد انعكست هذه القوة نفسها أيضًا في عملية التبادل التي تمت بين نيقولاس ومبوجوا ويمكن تعظيم فائدتها من خلال البرامج الوطنية التي تجمع الأطفال من مختلف الأجناس والأنواع والطبقات ودرجات الشراء وتلغى سائر أشكال التمييز الأخرى. وذلك كله ليس مجرد أفكار خيالية حمقاء: فقد تحدثت إلى نائب الرئيس عن حث طلبة الكليات الأمريكيين على الارتباط «بأصدقاء عبر الشبكة» ممن يقيمون في الأحياء الأمريكية الفقيرة وفي الدول النامية لمساعدتهم على دخول عالم ما بعد التخرج. وقد ينطوى ذلك على مناقشة الخطط المستقبلية واقتراح البدائل والإمكانات بل والترتيب أيضًا لمزيد من الإجراءات والتدابير العملية مثل عقد لقاءات مع أصحاب الأعمال المحتملين. ويمكن توسيع نطاق هذه الفكرة لتشمل مجموعة أكبر من الناس وتغطية نطاق أعرض للعون والمساعدة.

وسوف أستخدم هذا الكتاب لاقتراح أن تقوم الدول الصناعية الغنية في العالم بتشكيل «رابطة التعاطف الافتراضي»، وهو تحالف عاثل الصليب الأحمر أو قوات حفظ السلام التي تعمل من خلال سوق المعلومات. وستقوم هذه المنظمة، كحد أدني، بدور الوسيط بين من يريدون تقديم المساعدة للآخرين ومن يسعون إلى الحصول على هذه المساعدة، فتظهر مجموعة ضخمة من إعلانات تقديم مساعدات و «مطلوب مساعدات» مع توفير آليات للتوفيق بين الموردين والمستهلكين لمختلف أنواع المساعدة الإنسانية. وتستطيع مثل هذه المنظمة أيضاً أن تساعد في فضح خداع الوسطاء والتقليل من حدته، وأولئك الوسطاء الذين يستغلون الآلام الإنسانية ويسرقون الموارد الثمينة والأموال المكرسة لقضايا نبيلة. وقد تذهب إلى ما هو أبعد من ذلك وتستخلم في إنشاء المشروعات الكبرى الملحة ومساعدتها على الخروج إلى النور وحيز الواقع.

ويمكن إدماج هذا النوع من أنواع المساعدة ضمن نظم الرفاهية العالمية. وليس من الضرورى أن تنجه دائمًا من دولة غنية إلى دولة فـقيرة. ولنتخيل طبيبًا من (سرى لانكا) يتقـاضى أجراً متواضعًا للغابة بالمقارنة بنظرائه من الأطباء العاملين في الولايات المتحدة ، والذي يستطيع تقديم الرعاية الصحية للأمريكيين الذين لا يستطيعون تحمل التكاليف المرتفعة للرعاية الصحية في بلدهم. إذ إنهم يستطيعون ربط أنفسهم بأجهزة مراقبة ملحقة بالأكشاك الطبية في العيادة المجاورة لهم، والتي أنشأها المتبرعون ويستطيع الطبيب السريلانكي مراقبة العلامات الحيوية وتوجيه بعض الأسئلة إلى المرض لتقديم الرعاية المطلوبة، وذلك كله مقابل أتعاب زهيدة والتي يمكن أن يسددها أيضاً فاعل خير أو مؤسسة خيرية. ولتتخيل أنك تستطيع تقديم هذه النوعية من الخدمات إلى الفقراء ومن لا مأوى لهم من سكان أمريكا الذين لا يتلقون في الوقت الراهن أية رعاية صحية. ومن ناحية أخرى، يستطيع الأطباء الأمريكيون المتقاعدون وغيرهم من طلبة الطب عن يرغبون في مساعدة الآخرين في الوطن أو في الخارج الانضمام إلى المدرسين والفيلاحين وغيرهم من المهنيين الآخرين الكثيرين الذين يعرضون خدماتهم للمحتاجين دون مقابل. ويستطيعون تقديم خدماتهم لمدة ساعة هنا وساعة أخرى هناك وهم جلوس في منازلهم وبذلك ينجزون قدراً كبيراً من الخير حول العالم بالإضافة إلى الكثير من الرضاء الشخصى الذي يتحقق لديهم.

ويمكننى أن أسمع الآن بالفعل الاحتياجات بشأن المعايير الطبية غير المتوافقة وإساءة استخدام نظام الرعاية الطبية والكثير غير ذلك. ومتى تواجدت الإرادة يمكن التغلب على هذه المشكلات بل وينبغى التغلب عليها. فعلى سبيل المثال، يمكن إنشاء مؤسسة محلية تأخذ على عائقها كل ما يتعلق بالمسئولية القانونية الخاصة بالعمل الذى يقوم به الأطباء عن بعد. ولكن علينا ألا نفتقد مثل هذه التفاصيل. وبدلاً من ذلك دعونا نفكر في عالم يستطيع فيه الناس استخدام سوق المعلومات بإراداتهم الحرة باعتباره ذلك المنظم الذي يجمع بين أولئك الذين يتميزون بالاستعداد الطبيعى لمساعدة الآخرين وأولئك الذين فرق كبير.

### إنه يومك :

عقب أحد اللقاءات الخيالية نجد أن أحد الأيام المستقبلية لا يلمس إلا بعض الأساليب المحدودة التى ستغير بها سوق المعلومات حياتنا اليومية. ولكى نكون فكرة عن حجم ونطاق هذه المتغيرات التى ستطرأ على حياة الجميع، تخيل ذلك الكم الهائل من مختلف أنواع العائلات والناس، والاهتمامات والعادات المتباينة لهم جميعاً، فقد يفضل بعضهم ممارسة الرياضة، واللقاء في

اجتماعات البي تي إيه PTA دون مغادرة المنزل، وعقد لقاء عائلي شهرى، وإصلاح سياراتهم وغسالاتهم وسائر الأجهزة الأخرى مع عرض النصيحة عن بعد، أو التسكع مع رفيقة / رفيق مراهق، أوالعبث أو البحث عن مغامرة، أو البحث عن جليسة أطفال والتأكد من حضورها استعداداً لحفلة سيقيمها، أو البحث عن عمل، أو القيام بعمل لبعض الوقت مثل بيع العقارات ومراجعة حالة المنزل أثناء السفر، والإعداد للقيام برحلة شاقة، ونسج مفارش ملونة باستخدام نول يعمل بالكمبيوتر ثمنه خمسمائة دولار، ولعب البوكر أو البريدج مع أصدقاء انتقلوا إلى مكان ... وغير ذلك كثير.

اختبر أى يوم من أيامك. وباستخدام كل ما عرفته عن سوق المعلومات، حاول أن تتخيل نفسك وأنت تقوم بنشاطات مماثلة بعد عقد أو عقدين من الآن. وفكر فى المنتجات الاصطناعية الجديدة التي أنتجناها، وفي واجهات التعامل التي ستحيط بك من كل جانب، وفي الخدمات والأدوات المشتركة التي ستتاح لك. وعندئذ ستكتب هذا الفصل بنفسك •

### الفصل السادس

# الترفيه

### من مقعدك الوثير:

يعد تناول الطعام والتسوق وقيادة السيارة وتبادل الزيارات من أكثر النشاطات شيوعًا في الحياة اليومية (وسوف نتناول حياتنا في العمل في الفصل التاسع). وحينما نتوقف عن ممارسة نشاطاتنا المعتادة أو التزاماتنا، فإننا نسعى عادة إلى ممارسة النشاطات الترفيهية. والواقع أن الهدف الأساسي وراء العمل، عند الكثيرين، هو توفير وسيلة لتحقيق المتعة والترفيه. وسواء كنت تعمل لتعيش أم تعيش لتعمل، فإنك تهتم يقينًا بمتع الحياة وكيفية تغييرها في سوق المعلومات.

وسوف تتأثر نشاطات عديدة تمامًا كما هى الحال بالنسبة لنشاطات الحياة اليومية. وسوف نركز على بعض مصادر المتعة والسرور الشائعة – مثل مشاهدة الأفلام وبمارسة الجنس والتقاط الصور وممارسة الهوايات، وابتكار أعمال فنية وبمارسة الفن والألعاب الرياضية – لكى نتعرف على التغييرات الكبيرة التى قد تفرزها سوق المعلومات.

ويعد الترفيه أول مظهر من مظاهر حياتنا التى ستتأثر أيما تأثير، لأن الناس يتوقون إلى الترفيه ويسعون وراءه، ولأن المعالم يعج بأجهزة التليفزيون أكثر من أجهزة الكمبيوتر ولأن الشركات تنتظر أرباحًا طائلة من وراء توفير إمكانية الوصول المباشر والسريع لكل الأفلام التى أنتجت وكل الأغانى والحفلات الموسيقية التى سجلت. وسوف يكون ذلك بمشابة أول استخدام لسوق المعلومات الأمريكية على نطاق تجارى ضخم. والتطبيقات التجريبية للعديد من الأفكار التى نبحثها في هذا الجزء يتم تنفيذها بالفعل في حوالى ٢٤ مجتمعًا من المستهلكين.

ونضع شركات وسائل الإعلام الكبرى رهانات ضخمة فى هذه الخطوط، لأنها تبشر بتحقيق أرباح باهظة. إذ يوجد ما يقرب من ١٥٠ مليون جهاز تليفزيونى فى الولايات المتحدة، لدى أناس يتسمت عبون بالفعل بمشاهدة الكثير من الأفلام. وفى أوروبا، التى تتوزع فيها خدمة الكوابل التليفزيونية بشكل غير عادل، وفيها بعض أماكن الاحتجاج التى تتعلق بقضايا الغزو الثقافى من أمريكا يلاحظ أن نشوء سوق المعلومات وتطورها قد يبدأ بطريقة مختلفة - تبدأ من التعليم

والأحداث الثقافية والخدمات الإخبارية والمصادر الأخرى واسعة المعرفة - على الأقل، وذلك إذا كان صانعو السياسة في أوروبا على حق في تقويمهم للأمور. وهذا أمر غير محتمل. وبالنسبة لهذا الكاتب البوناني الأمريكي الذي انتقل بشكل متواصل بين القارتين لما يزيد على عشرين سنة، فهو يرى أن الصحافة والمسارح السياسية الأوروبية هما اللذان يخلقان الجزء الأكبر من هذه الاختلافات المزعومة بين الأمريكيين والأوروبيين أكثر عما هو واقع بالفعل، فالناس هم الناس في كل مكان وحينما يتسنى لهم اتخاذ خياراتهم بأنفسهم، فإنهم يتصرفون على الأرجع بطريقة أقرب إلى التشابه والمتماثل منها إلى الاختلاف، ويكفى المرء أن ينظر إلى أنماط استهلاك ملابس الجينز الزرقاء ، ووجبات الطعام السريعة ، وموسيقى البوب في أوروبا - أو إلى الشيكولاته السويسرية أو البيرة الألمائية وموسيقى الروك في الولايات المتحدة - ليصل إلى النتيجة ذاتها. ولنراهن على أن البنيات الأساسية للمعلومات في كل أرجاء العالم ستنطوى على العديد من الأمور المتشابهة والتماثلة تمامًا كما يفعل جهاز التليفريون في أنحاء العالم اليوم.

وسوف تصبح خدمة الأفلام السينمائية بالطلب متوفرة عما قريب، فمن خلال شاشة تليفزيونك تستطيع التجول عبر كتالوج آلاف الأفلام السينمائية. أو تستطيع تصفح قائمة أكبر تضم جميع الأغنيات المسجلة – التي غنتها مادونا وبافاروتي واديت بياف، وسماشنج بمكنز، وجريتفول ديد ونايتن كول، وسائر الفنانين والفرق الأخرى في أنحاء العالم، بمن فيهم الهواة الطامحون الذين ستذاع أغانيهم مجانًا لحسن الحظ أو لسوء، وستكون هناك أيضًا جميع الأعمال السيمفونية الأوركسترالية ، وإلى جانب جميع الأعمال الموسيقية ستكون هناك أفلام النوفا والأفلام التي تنصدرها الناشونال جيوجرافيك، وأفلام النفيديو التعليمية والعروض الأوبرالية والمسرحية وغيرها وغيرها.

وسوف تستكشف ذلك كله وأنت جالس في مقعدك الوثير، باستخدام الفارة في البداية ثم باستخدام الحوار المنطوق بعد ذلك، أثناء مشاهدة شاشتك والاستماع إلى الردود الشفوية. وفي غضون عقد واحد، سوف يشيع استخدام أوامر كهذه في الولايات المتحدة: «أريد أن أستمع إلى ما بثته هذا الصباح الإذاعة البريطانية في برنامجها الموجه إلى العالم». وما رأيك لو أسمعتني القليل من موسيقي موتسارت الآن؟ موسيقي جاز من فضلك، على غرار تلك الموسيقي التي استمتعت بها حقا من قبل. وما رأيك لو عرضت فيلم مارلين مونرو الذي تتطاير فيه تنورتها أينما تحركت؟ لنبحث عن ألحان الفيولنسيل في أرجاء العالم.. «وربما كنت تفضل الطريقة التي تميل إلى التنظيم لتتصفح قائمة من الخيارات – الخاصة بالأفلام الدرامية والكوميدية وأفلام الحركة، والأفلام

الكلاسيكية والعائلية والأفلام الأجنبية - وتضييق نطاق البحث بالاقتصار على أسماء المثلين والمثلات المفطين لديك، أو الخيارات المفضلة من النقاد الذين تتجاوب معهم أو الطلبات الأكثر شعبية التي يطلبها مشاهدون آخرون مشلك. أو قد تزود جهاز خدمة تأجير الأفلام، كما رأينا في جهاز الإيقاظ بالموسيقي بردود فعلك على الأفلام التي تشاهدها بحيث يستطيع اقتراح أفلام أخرى قد تحظى بإعجابك.

وبصرف النظر عن كيفية تحديد خياراتك، فسوف تجلس مستريحًا في استرخاء وتستمتع بتلك التجربة التي تغزو حواسك وتنبعث بألوان رائعة من الشاشة المعلقة على الجدار بغرفة معيشتك، أو المناظير التي ترتديها، مع صور فيديو حقيقية وأصوات قاعة الحفلات. وستصل تكلفة هذه الحدمة في بداية ٢٠٠٠ إلى سعر تنافسي لا يتعدى بضعة دولارات مقابل الحصول على فيلم طويل بالكامل ويضعة سنتات مقابل الاستماع إلى ساعة كاملة من الموسيقي، يتم تسديدها تلقائيًا من حسابك الشخصي. وسوف تنخفض الأسعار بدءًا من تجارب منتصف التسعينيات نتيجة المنافسة الشديدة بين مقدمي المضمون المعلوماتي والأعداد الأكبر من المشاهدين الدوليين الذي يفوق كل ما يمكن أن تحلم به متاجر تأجير شرائط الفيديو.

وبمجرد انتهاء الفيلم أو المقطوعة الموسيقية، تفكر في الاحتفاظ بنسخة منها لأنك ترغب في أن تشاهده صديقتك الحميمة التي لا تستطيع الوصول إلى الخدمة الإلكترونية لأنها تقوم باستكشاف أحد الكهوف. ولكن تكلفة النسخ تقارب مصاريف الاستئجار فتبعث إليها برسالة إلكترونية تبلغها بالمكان الذي تستطيع العثور فيه على هذا الفيلم حينما تجد الوقت المناسب لمشاهدته.

وبالإضافة إلى إرسال الأفلام والأغنيات إلكترونيا، فسوف تستخدم المكونات التركيبية الوسيطة في تنفيذ تعليماتك الثابتة الخاصة بالكيفية التي تريد الاستمتاع بها. وسوف يسعى مدراء الأنابيب للعثور على تردد الموجة اللازم بأقل سعر. وسوف تسيح لك الوحدات المتكاملة لفهم الكلام إجراء حوار بشأن ما تريد رؤيته وسماعه. وسوف تتضمن خطط الأمن عدم وصول الأطفال إلى المواد التي لا تريد لهم مشاهدتها. وسيتم توظيف الوحدات المتكاملة لمجموعات العمل حتى يناح لك التواصل والتفاعل مع آخرين ومع المحتوى الترفيهي الذي تفضله.

وتحتاج هذه النقطة الأخيرة إلى التعليق عليها، فقد سمعنا الكثير إبان السنوات القليلة الأخيرة عن كيف ستكون أفلام الفيديو الجديدة في سوق المعلومات متفاعلة تفاعلاً كاملاً، مما يسمح لك بالتحكم بشكل ما في الحبكة الروائية. فقد ارتكبت الجريمة توا وها هو القاتل يجرى عبر شارع إلم

Elm. وها هم رجال الشرطة يطارودنه جريًا على الأقدام، ويحاولون، مثلك، معرفة سبب إقدامه على الجريمة. فيهل تريد أن يكون السبب وراء قيامه بالقتل هو الحب أو المال أم الشهرة؟ عليك أن تحدد خبارك ليستمر الفيلم في اتجاه محدد. وهذا الأسلوب الذي يعتمد على الاتجاه الذي تختاره يوفر الوقت حينما تستخدم شريط الفيديو التعليمي الخاص بإصلاح جرافة حديقتك، حيث تحدد المشكلة وتحصل على حلها بدلاً من مشاهدة الفيلم كله لتجد فيه الجزء الذي يهمك ولكنك قد لا تكون مضطرًا للتدخل وإعادة توجيه مسار الأفلام التي تراها، وكما سنشير عند التطرق إلى مناقشة الفن، هناك أسباب وجيهة لاحتفاظ الفنان بالسيطرة كاملة ولعدم رغبتك في اتخاذ أي قرار أثناء الاسترخاء واستمتاعك بالمواد الترفيهية.

### مصادر الترفيه المحرمة:

حينما بدأت تظهر أجهزة الحاسب الشخصى فى أوائل الثمانينيات ، أجرى برنامج كريستيان سانيس مونيتور التليفزيونى مقابلة معى حول مستقبل أجهزة الكمبيوتر . وقبل ثلاثين ثانية من نهاية اللقاء سألنى محاورى بالتحديد عن الاستخدامات شديدة الغرابة لأجهزة الكمبيوتر التى يمكن أن أتخيلها فى المستقبل . فأجبت بقولى :

"تناول الطعام عن بعد وممارسة الجنس عن بعد" .

وحينما هدأت الضجة التى أثارها هذا الرد ، طُلب إلى أن أسهب فى الشرح . ومن حسن الحظ أن البرنامج كان قد انتهى ، لأنه لم تكن لدى أدنى فكرة عما سأقول ، خلاف التعريف الواضح والغريب المتمثل فى تناول الطعام أو ممارسة الجنس من بعيد ، والمصاعب التقنية الهائلة التى ينطوى عليها ذلك .

وقد كان تناول الطعام عن بعد مستحيلاً وسيظل مستحيلاً إلى الأبد ، إلى أن نتوصل إلى كيفية صنع العناصر والبنيات الحيوية الكيماوية بأوامر الكمبيوتر . ومع ذلك فإن ممارسة الجنس عن بعد، كما أطلقت عليه آنذاك ، أمر قريب التحقيق . إذ بعد خمس عشرة سنة من هذا اللقاء نستطيع كتابة عدة كتب في حجم هذا الكتاب الذي بين يديك مليئة بالقصص التي تتناول ممارسة الجنس الإلكتروني كما يطلق عليه أحياتًا الآن . وبدلاً من ذلك سنحاول أو لا تحليل هذا النشاط القديم قدم التاريخ بشكله الجديد الذي ينتمي إلى عصر المعلومات .

إذ كما تتبيح لك سوق المعلومات مشاهدة فيلم أو سماع أغنية بإدارة قرص التليفون ، فإنها

ستيح لك أيضًا الاتصال تليفونياً بخدمات تقدم خبرات وتجارب جنسية. ونظراً لأنه لا يوجد في سوق المعلومات سوى آلات وبشر ، فلا يمكن أن يكون هناك سوى فئتين فقط من النشاط الجنسى - بين إنسان وآلة وبين إنسان وإنسانة ، بحيث يتصل كل منهما بالآخر عبر البنيات الأساسية للمعلومات . أما الفئة الأخرى التي يتم فيها ذلك بين آلة وأخرى فهى لا تشير اهتمام أحد ؛ إذ إن المنقفين نادراً ما يشغلون بالهم بما قد تفعله الآلات المتوافقة مع بعضها البعض!

والجنس بين الإنسان والآلة هو في أبسط مستوياته المثيل الإلكتروني لتصفح إحمدي مجلات الجنس. وسوف تستبدل المجلة بجهاز كمبيوتر، أو "جهاز خدمة" بلغة التقنيين، يُزوَّد يوميّا بصور وأفلام فيديو جديدة تُغير الحواس. وقد بدأت مثل هذه النشرات الإعلانية الإلكترونية في الظهور في منتصف التسعينيات ، وكانت تقتصر على الصور الصامتة ومصنفة في فئات فرعية من النشاط الجنسى . ويتعين على العملاء دفع مائة دولار سنويًا مقابل الحصول على هذه الخدمة ، التي يستطيعون الحصول عليها في أي وقت . وقد واجه روبرت وكارلين توماس ، وهما فريق من رجل وزوجته يديران هذه النشرة الإعلانية الإلكترونية ، مشكلة قانونية في عام ١٩٩٤ . فالصور التي لا تعد غير شرعية في كاليفورنيا ، حيث يقيمان مع جهاز الخدمة الذي يعرض هذه الصور ، شاهدها مفتش بريد يقيم في ممفيس ، في ولاية تينسي ، حيث يعد الاتجار في مشل هذه الصور جريمة وانتهاكًا للقانون . وتم إلقاء القبض على الزوجين توماس وتسليمهما إلى سلطات ولاية تينسى حيث جرت محاكمتهما وإدانتهما . وحكم على الزوج بالسجن لمدة سنتين ونصف السنة ، وعلى الزوجة بالسجن ثلاث سنوات . وسوف نتطرق إلى هذه المعضلات عبر الحدود في نهاية هذا الكتاب . أما الآن فيكفى أن نشير بقدر من الثقة واليقين إلى أنه مع الوضع في الاعتبار طبيعة الإنسان وتاريخه ، فإن هذا النوع من خدمة المجلات الجنسية المفرطة سـوف تتزايد ويتـحول إلى فيديو حينما يستطيع عرض نطاق تردد البنية الأساسية للمعلومات دعم تبادل أفلام الفيديو التي تفوق كثيرًا الصور البالية الباهنة المتقطعة التي تعرض اليوم .

وإذا كنت تبحث عن المستوى التالى من النطور والتقدم التقنى ، وليس المستوى الجنسى التقنى التالى ، في منظومات المعلومات الراهنة فسوف تجد على الأرجح نوعًا من الفيديو المتفاعل الذي تتحكم فيه .

وقد يكمن فى نظام بعيد تستطيع الوصول إليه من خلال البنية الأساسية للمعلومات أو عن طريق وضع إحدى الأسطوانات المدمجة فى جهازك الكمبيوترى . حيث تمتلئ شاشتك بنموذج بشرى ضئيل يقول لك :

"أنا طوع بنانك . ما الذي تريد أن أفعله لك ؟" .

فترد عليه قائلاً:

"اخلع ملابسك بالكامل".

فينفذ النموذج الآخر ، ويقوم بحركات مشيرة مغرية أثناء ذلك ، ثم يطلب إليك توجيه الأمر النالى . وتقتصر النسخ الأولى على قائمة ثابتة من الأوامر تختارها بالنقر على فارتك .

ولن يحتاج التنبؤ بأن النسخ المستقبلية من هذا النوع ستستخدم يقينًا الحوار المنطوق إلى قدر كبير من المتخمين ، حيث سيزداد مسدى الأوامر وردود الفعل المحتملة ، وتتاح مالامح أخرى مثل تكرار اسمك الأول حتى يتزايد إحساسك بأن كل ما ينفذ موجه إليك شخصيًا .

وهذه النشاطات تثير الجدل. فعلى سبيل المثال ، حتى لو تم إعداد الوصف السابق بحيث يكون محايداً جنسياً ، فسوف يفسره كثيرون من القراء على أنه استغلال من جانب الرجال للنساء. وسينظر إليه آخرون على أنه شكل فج غير ناضج وآمن في الوقت نفسه من أشكال الجنس. وسيعتبره آخرون بمثابة فرصة لابتكار نسخ أخرى مبتدعة ومبتكرة. وسواء كنت توافق على هذه الأشياء والأمور وتؤيدها أم لا ؛ فسوف تشعر يقينًا حينما تصادفها في سوق المعلومات بذات الشعور الذي تحسه اليوم تجاه مجلات وأفلام الفيديو الجنسية.

وهذا بماثل ما ينبغى أن يكون ، لأن هذه الابتكارات والتحسينات اللاهشة المتسارعة ليست سوى استدادات مباشرة لوسائل الإعلام الحالية . ولن يغير استخدام أساليب التفاعل طبيعة الممارسة الجنسية الأساسية ، التى تكون بين إنسان وشىء مصطنع . وطالما أنه يوجد هناك شىء مصطنع وليس إنسانًا فى الصورة ، فإن فاعلية الوسيط والمنعة التى يتحصلها المتلقى سوف تتباين من شخص لآخر - بنفس الإحساس تقريبًا الذى يشعر به المرء وهو يجلس تحت أحد المصابيح التى تكسب الجلد لونًا ضاربًا إلى السمرة ويشاهد فيلمًا تدور أحداثه على الشاطئ والذى يمكن مقارنته بالذهاب الفعلى لشاطئ البحر .

ووصفى لهذه الممارسات الجنسية بأنها امتداد مباشسر لما تقدمه وسائل الإعلام الحالية سيعتبره بعض التكنولوجيين والمقاولين إهانة لهم .

إذ إنهم سيديرون آلاتهم الابتكارية ويقدمون لنا أفلام فيديو الانغمار الكامل والمناظير والقفازات الحسية والبذات الجسمية ، والكثير من الأشياء المصطنعة الأخرى الكثيرة الفريدة في

نوعها التي يمكن أن توصف بحياء بأنها واجهات تعامل تلامسية مختلفة بين الإنسان والآلة . وأستطيع أن أسمعهم الآن وهم يقولون: "يمكن ترتيب أية تجربة جنسية في ظل الوجود المادى لروبوت شبيه بالإنسان أو في ظل وجود شريك افتراضي وهمي نستطيع الإحساس به من كل ناحية عبر بذة جسدية . ويمكن إقناعك بتصديق كل ما تراه ونشعر به ، بحيث يكاد بماثل الواقع ، بدرجة تسكت أي نقد تنفوه به .

افتح عينيك أيها الإنسان وألق نظرة على العالم الجديد . إذ ربما يعجبك ويحوز رضاك" ا

وسوف نتحدث بإسهاب بعد قليل عن هذه الإمكانيات والاحتمالات ، ولكن لا تحبس انفاسك بسبب هذه الرؤية القادمة ! لندع جانبًا المشكلات التقنية الهائلة ونتائج تعطل أحد أجهزة الكمبيوتر على جسمك أو حدوث قصور فى أحد محركات بذتك الجسدية ، ستبدو احتمالات الإحساس بهذا النوع من المنعة ضئيلة . وكما هى الحال بالنسبة للدمية المطاطية الشهيرة ، فظهور شىء مصطنع مادى متطور أو افتراضى وهمى يكاد يحاكى الواقع سيظل دائمًا شيئًا مصطنعًا بالنسبة للعضو الجنسى الأساسى لمن يستخدمه - ألا وهو الدماغ . وعلى مستوى أعمق ، وحتى إذا جاء القرن الحادى والعشرون بدمية روبوتية حقيقية - تتحرك وتتنفس وتتحدث بطلاقة (وكلمة "إذا" هنا كلمة تقنية ضخمة لن تحل عما قريب) فسوف تظل قابعة خلف حاجز حصين يفصل بين العالم الحقيقى وعالم المعلومات ، ويفصل أى تواجد بشرى حقيقى عن أى تواجد بشرى وهمى افتراضى . وسوف نتناول ذلك بإسهاب فى خاتمة الكتاب . ولا شك أنه سوف تظهر أشياء مصطنعة جنسية ، ولكنها ستقتصر فى النهاية على القلة من الفضوليين ، كما هى الحال بالنسبة المصطنعة جنسية ، ولكنها ستقتصر فى النهاية على القلة من الفضوليين ، كما هى الحال بالنسبة المستخدام الدمية المطاطبة الحالية .

وننتقل الآن إلى الفئة الثانية: وهى ممارسة الجنس بين إنسان وآخر عن طريق البنية الأساسية للمعلومات. وسوف تشتمل إحدى الخدمات الواضحة والمبكرة الخاصة بذلك على نموذج بشرى حى يقف داخل ستوديو مقدم الخدمة أمام إحدى كاميرات الفيديو، ويتفاعل معك بصريًا وشفويًا، أينما كنت في العالم، وينفذ كل ما تطلب في خضوع مقابل أجر محدد، بلغ في منتصف التسعينيات حوالي خمسين دولارًا للجلسة التي تستغرق خمس عشرة دقيقة.

وتماثل هذه الطريقة عروض الاستربتيز وخلع الملابس المسجلة على الأسطوانات المدمجة لذاكرة القراءة فقط ، باستثناء فارق واحد جد كبير - ألا وهو أن هناك إنسانًا حقيقيًا في الناحية الأخرى من الوصلة . ويشبه هذا النشاط بهذا المعنى عملية ممارسة الجنس عبر التليفون ، التي تتم

عبر أرقام تليفونية خاصة تستخدم فيها آليات تحصيل جديدة للفواتير .

وخبرة الفيديو التى عرضناها هنا لا تحتاج إلى أى جهاز كمبيوتر على الإطلاق. والواقع أننا لو كنا تبنينا فكرة التليفون المزودة بصور الفيديو بعد اختراع التليفزيون ، لأمكن ظهور هذا الاختراع الجديد" منذ ما يقرب من نصف قرن! ومن ثم فإن هذه الفكرة فكرة قديمة تمامًا من الناحية التقنية. وأما من الناحية النفسية فسوف تعتبر أفضل كثيراً من جنس الأسطوانة المدمجة لذاكرة القراءة فقط لأنها تنطوى على شخص حقيقى . ومع ذلك فإن هذا المصدر من مصادر المتعة ، مثله مثل ممارسة الجنس عبر التليفون ، الذى قد تكون فيه بعض الإثارة الأساسية، يفتقر إلى الصدق والمشاركة الحقيقية من جانب شريك من البشر مدفوع الأجر . ومع ذلك ، ونظراً لاستخدام هذه الطريقة للفيديو والوسائط السمعية ، فسوف تجتذب العملاء وتصرفهم عن ممارسة الجنس عبر النيفون وإغراء مجموعة جديدة من العملاء . ومن ثم فمن المتوقع أن تزداد شعبية ممارسة الجنس عبر الفيديو .

وإذا كنت تتابع ما نحرزه من تقدم ، فلابد أنك حررت بالفعل أن المرحلة القادمة من النشاط الجنسى بين الإنسان والإنسان تنطوى على الانغماس الكامل في ممارسة الجنس المتفاعل الذي يتم عن بعد مع إنسان آخر - مع شريك يرحب بذلك . وقبل أن أشرع في وصف هذه الطريقة ، سأفترض أنك ابتلعت الطعم وصدقت ذلك وقررت أن تجربه . ويمكن القيام بذلك بأكثر من طريقة .

ففى الطريقة الأولى ، لابد أن تتوافر لدى شريكك دمية روبوتية (١) مادية تمثلك . وعليك بعد ذلك أن ترتدى شبكة جسدية للواقع الافتراضى تكتشف جميع حركاتك وتجعل الدمية الروبوتية التى تمثل نسخة منك تكرر نفس الحركات فى فراش شريكك . وهذه النسخة بدورها مجهزة بحيث ترسل لك جميع تجاربها الحسية – حيث تنقل جميع الأصوات التى تسمعها إلى أذنيك وجميع المناظر التى تشاهدها بعينيها التصويرية إلى المناطير التى ترتديها وجميع المشاعر والأحاسيس اللمسية التى تشعر بها إلى أدوات الاستجابة المركبة فى شبكتك الجسدية .

أما الطريقة البديلة فهي أن يرتدى الشريكان بذتين للانغمار الجنسى الكامل ويتخليان عن الدمية الروبوتية . إذ تشعر شريكتك البعيدة بكل حركاتك وتصرفاتك من خلال شبكتها الجسدية ،

<sup>(</sup>١) الدمية الروبوتية Robo-doll: يقصد بها الروبوت الذي يكون على شكل دمية تشبه أحد طرفي العملية. (المترجم)

وتشعر أنت بدورك بحركاتها وتصرفاتها عبر شبكتك الشخصية . ونظراً لأن الاتصال بين الشبكتين هو اتصال معلوماتي صرف – عبارة عن أرقام – فإن أجهزة الكمبيوتر الوسيطة تستطيع تشغيل هذه المعلومات لخلق بعض التأثيرات المشيرة والشاذة الغريبة . ويجوز للمشاركين اختيار أوضاع ومناظر مختلفة لشركائهم ، تظهر في أشكال متنوعة غريبة في سقف الغرفة الذي يكون على شكل مرآة . أو قد يمختارون الظهور من خلال تجسد كل منهم بوجه مختلف ، وشعر أطول ومناكب أعرض ، وربما التجسد في صور كائنات شبه بشرية تنتمي إلى كوكب غريب ذات أطراف إضافية ... وما هو أسوأ من ذلك .

ونحن نقبل اليوم استخدام أدوات التجميل والبذات التى تعد حسب الطلب وجراحات التجميل وغيرها من الخدمات والمنتجات الأخرى العديدة التى تجعلنا نبدو فى صورة جذابة . والواقع أننا نعمل عن عمد على تغيير مظهرنا منذ ستة آلاف عام . فيما الذى سيمنعنا إذن من استخدام البذات الجسدية والواقع الوهمى الافتراضى الذى يضمن لنا تحسين مظهرنا تحسينًا جوهريًا ؟

وثمة أشياء أخرى كثيرة وغريبة غير متوقعة قد تحدث. ففي بيئة تجمع بين حلبات مصارعة المجالدين الرومانية والصالونات الفرنسية ، يمكن وضع اثنتين من الدمى الروبوتية (المادية الحقيقية أو الوهمية الافتراضية) اللتين تمثلان أصحابهما ، وأن يشتبكا معًا على الأرض لينفذا أوامر أسيادهما فيما يكون هؤلاء الأسياد يحتسون المارتيني ويرقبون ما يحدث . أو قد يتم استنساخ ممثلة شهيرة إلى نسخ عديدة ، مما يتيح لعدة آلاف من الناس فرصة الممارسة الجنسية معها عن طريق بذاتهم الجسدية – في وقت واحد .

وسوف تظهر أيضًا أسئلة ومتغيرات جديدة نابعة من نفس الأسئلة والمتغيرات القديمة . هل ستعد ممارسة الجنس من أول موعد للقاء ، أو حتى قبل أى لقاء ، سلوكا غير مناسب ، إذا ما تم ذلك عبر فاصل الواقع الافتراضى المانع للفساد ؟ وهل سيرفض ملايين الشباب - الذين يقضون ليالهم فى الرقص فى النوادى بحركات دورانية جنسية صريحة ، أو مشاهدة مثل تلك الرقصات فى قنوات التليفزيون والفيديو الموسيقية - ممارسة الجنس الافتراضى لأنه تصرف لا أخلاقى ؟ وإذا استسلموا لهذه الممارسة وانغمسوا فيها ، فهل سيغضب ذلك آباءهم والمدرسين ورجال الدبن ؟ وبعض نماذج هذه الأدوار القديمة ينطبق عليها القول المأثور : "تستطيع أن تتفسرج ولكن ممنوع اللمس" . فهل اللقاء الجنسى الافتراضى الوهمى أقرب إلى المشاهدة أو اللمس ؟

ونحن نجد صعوبة في إجابة مثل هذه الأسئلة من منظور القرن العشرين الذي تعيشه بسبب المزيج المشوه للعالم الوهمي الاقتراضي والعالم المادي ، ولكننا سنضطر إلى معالجة هذه المشكلات إن عاجلاً أو آجلاً .

وحينما نفعل ذلك ، فسوف يحظى المضمون البشرى الإنسانى والطريقة التى نريد أن نشعر بها بالأولوية على تلك المآزق الميكانيكية الرائعة المثيرة ، مع ما يترتب على ذلك من اختيارنا لذات المزيج من المواقف الأخلاقية ، والقيم الإنسانية النبيلة ، والمعايير الأخرى المقابلة الأقل شأنًا التى نحافظ عليها منذ آلاف السنين .

ومن المؤكد أن تعامل الناس وتفاعلهم مع "صورة مجسدة" من أى إنسان ، أو مع وجود وهمى افتراضى ، مقابل وجودهم الفعلى ، يعد حمّا علاقة جديدة جديرة بالإمعان والتفكر فيها مليّا . إذ ليست لها علاقة بالعلاقات الجنسية فى ذاتها ، وتنطبق على جميع أشكال العلاقات واللقاءات الافتراضية الوهمية التى تتم بين الناس فى سوق المعلومات . لقد كان عامة الجمهور ، على مدى الناريخ ، يظهرون للخدام الذين يخدمون الأقوياء بعض الاحترام الذى يكنونه تجاه أسيادهم . وبالمعنى ذاته ، فقيد ينصرف الناس تجاه من يجسدك بنفس التصرفات السلوكية التى يتصرفونها معك . وقد أصبح ذلك واضحًا جليًا للبعض منا فى عام ١٩٩٥ حينما قام نائب الرئيس آل جور بزيارة معملنا . إذ أتحنا له فرصة قيادة السيارة روفر Rover . وهذه الروفر ابتكرها د. ديفييد تينهاوس وتلاميذه ، هى سيارة فى حجم اللمية يتم التحكم فيها عن بعد ومزودة بكاميرا فيديو بعيث يستطيع من يتحكم فيها أن يرى على شاشة فيديو ما تراه "الروفر" أمامها أثناء انطلاقها فى شبي الاتجاهات . ويمكن قيادة السيارة من شبكة الوب مما يعنى أن أى شخص – يقيم على مقربة أو يبعد ألف ميل – يستطيع قيادة السيارة عبر أروقة ودهاليز معملنا ، وأن يدخل أحد المكاتب ، ويتعرف على من فيه من خلال الكاميرا المركبة بها ، ويجرى معه محادثة باستخدام مكبرات الصوت والميكروفون الملحق بها . وتعد الروفر بالقطع امتدادًا للشخص الذى يقودها .

وحينما تولى نائب الرئيس دفة القيادة والتحكم ، قاد الروفر إلى خارج الرواق واقترب من حاجز أقامه رجال الخدمة السرية لفصل المناطق الآمنة عن المناطق غير الآمنة . وكان من المحظور تخطى هذا الحاجز وحينما شاهد رجال الخدمة السيارة التي يتحكم فيها نائب الرئيس تقترب من الحاجز ، أصيبوا بارتباك واضح . وكان باستطاعة المرء أن يسمعهم يحدثون أنفسهم قائلين : "إن هذا الشيء امتداد لنائب الرئيس ، وهو يقترب من منطقة خطرة . فهل نائب الرئيس يواجه خطراً

ما ؟ لا تنزعج ، فلن يسمح لها بالمرور". ثم يتقدم أحد الرجال ويقف أمام السبارة الصغيرة ويصدر إشارات عنيفة ، في محاولة منه للإشارة إليها بالتوقف والتراجع. وعند مشاهدة كل هذا الاهتياج والفوضى على شاشته ، صاح مستر جور ، الذي كان على بعد عدة غرف من الردهة ، بصوت عال ، وأغرق في ضحكة طويلة لم يستطع الفكاك منها ، وانحرف بحنكة ودار حول رجال الأمن واجناز الحاجز المحظور نحو التحرر !

وبالعودة مرة أخرى إلى الحديث عن اللقاءات الجنسية الافتتراضية: نجد أنه حتى إذا كنا مستعدين لقبول هذه اللقاءات والمسارسات، فقد ننتظرها طويلاً. إذ إن الدمى والبذات الخاصة بالتفاعل بين إنسان وآخر التى تعمل بوساطة أجهزة الكمبيوتر لم تبتكر بعد. وسوف تظهر يقينًا أشكال رخيصة وفجة منها وسوف تجد لها واجهات عرض صغيرة ملائمة مع ما يصحب ذلك من مخاطر ومغامرة. ولكن النماذج الفاخرة الآمنة تمامًا فقد يستغرق تطويرها عدة عقود تواجه العديد من المصاعب الجوهرية الخاصة بالنواحى التقنية والتكاليف.

أما بالنسبة للعنصر البشرى فى هذه النشاطات ، فإن أفضل ما يمكن أن نقوله فى هذا الشأن هو أنه حينما يكون هناك شريكان متحابان ويرحبان بهذه الطريقة ، فإن التضاعل ينطوى على احتمالات عاطفية وأبعاد إنسانية تماثل ما تثيره المكالمات التليفونية والخطابات المتبادلة من مشاعر بين المحبين . وإذا استفدنا من هذه الأشكال القديمة وعرفتا ما يتعين علينا أن نفعله ، فإننا نستطيع النبؤ بأن الجنس الافتراضى الوهمى سوف يعتبره البعض أقل شأنًا من الاتصال وجها لوجه . ومع ذلك فإن هذا النوع الجديد من العلاقات الجنسية قد يكون مفيدًا فى الحالات والمواقف التى يكون فيها الزوجان بعيدين عن بعضهما لفترة طويلة بسبب متطلبات العمل أو صدور حكم بسجن أحدهما أو أداء الحدمة العسكرية . وقد يكون أكثر فائدة وأكثر إنسانية بالنسبة للمعاقين الذين يعجزون عن ممارسة الحياة الجنسية الحقيقية . ومن خلال تكنولوجيا الواقع الافتراضى أو المتنامى يعجزون عن ممارسة الحياة الجنسية المعليمات الجنسية . ولذا ينبغى ألا نسارع بالتعبير عن الفرد ، قد نستطيع إنجاز أشكال جديدة من التعليمات الجنسية . ولذا ينبغى ألا نسارع بالتعبير عن ازدرائنا لها .

ومثلما نستطيع التنبؤ بمتغيرات جديدة تتعلق بالمثيرات الجنسية ، فإننا نستطيع أيضًا التنبؤ بمتغيرات جديدة للمشكلات الراهنة المتعلقة بالممارسة الجنسية بين البشر عبر سوق المعلومات . ويعتمد أحد الأمثلة الخاصة بذلك على أشكال التفاعل الحالية التي تعتمد على إغفال الهوية والتقمص الشخصي على الإنترنت : حيث يتظاهر أحد الشباب بأنه امرأة ، ويتفاخر رجل عجوز بأنه شاب مراهق ، ويتقمص أحد الأطباء دور عامل ، وهكذا . وهذا النوع من التصرفات ، برغم كونه من التصرفات الشائعة اليوم ، سوف يخبو وينتهى لأن عدم تحديد الهوية وإغفال الاسم أو صبح غير ممكن وغير مقبول . والناس لا يتمتعون منذ مولدهم بحق مكتسب لإغفال الاسم أو الهوية ، خاصة إذا كانوا يعتزمون إزعاج غيرهم . كما أن الناس لن يصروا أيضا على الاستمرار في إغفال الهوية ، على نحو يزيد على ما نشهده في مجتمع اليوم . إذ إن سوق المعلومات ستعكس ببساطة العادات الاجتماعية نفسها . فإذا كنت لا تريد التفاعل مع أناس يغفلون أسماءهم أو يحملون أسماء مستعارة ، فلن تضطر إلى التعامل معهم . وكما رأينا عند مناقشة قضية الأمن في الفصل الرابع ، فإن البنية الأساسية للسوق تستطيع أن تضمن عدم وصول هؤلاء الناس إليك ، مثل مطالبة جميع من يرغبون في الاتصال بك باستخدام مفاتيحهم الخاصة ، وبذلك نجرهم على الكشف عن هويتهم (حيثما تستخدم مفتاحهم العام في نهايتك الطرفية) . وإذا كنت ترغب في زيارة البارات والتمتع بمغامرة الالتقاء بأناس بلا هوية ، فإنه يمكن تعديل التكنولوجيا بسهولة ، أو إلغاؤها تمامًا ، ليتاح لك خيار القيام بذلك .

وتفترض مناقشتنا أن هناك نوعًا من الموافقة والقبول ، وإن لم يكن نوعًا من الحب ، بين المشاركين الناضجين . ولكن الواقع لن يكون ذلك دائمًا . إذ برغم أنك تستطيع إغلاق جهازك لتجنب أى استغلال جنسى وهمى افتراضى ، فإن احتمال وجود نشاطات إجرامية ينظل قائمًا ، خاصة حينما ينطوى على إغراء الصغار وإغوائهم .

وسوف نتناول جرائم الكمبيوتر في جزء لاحق عند بحثنا للنواحي القانونية وغيرها من وسائل التحكم في الوصول إلى عالم المعلومات الجديد. ومع وجود لقاءات سيئة ، سوف نسمع أيضًا على نحو منزايد عن صداقات سوق المعلومات ، التي تتحول إلى حالات زواج رائعة سعيدة . والطبيعة الإنسانية ذاتها ، بكل ما تنطوى عليه من خير وشر ، التي تشق طريقها في كل مدينة وفي كل دولة من دول العالم ستشق طريقها أيضًا إلى سوق المعلومات . وبالرغم من أن إغفال الهوية والتقارب الممكن في سوق المعلومات يبدو مكانًا مثاليًا لممارسة النشاطات غير المرغوبة ، فإن هذا الوسيط سيشجع على نحو قاطع على إحداث تحول أساسي تجاه الخير أو الشر يفوق التحول الذي الموسط عن استخدام البريد والتليفون ، ومن ثم فسوف تسود درجة محددة من الهدوء والتأمل الداخلي المتعقل بدلاً من الانفعال أو اللامبالاة . وكما هي الحال في الحياة الواقعية ، فإن كل إجراء يكون له دائمًا إجراء مضاد ، مع تحديث وتطوير الإجراءات والإجراءات المضادة على نحو مطرد .

وفي المحصلة النهائية ، فإن البحث عن الخير أو الاحتماط من الشر في الحياة الافتراضية ليس أسهل منه في الحياة الواقعية .

# الابتكارات والارتجاعات الفنية:

تعطينا سوق المعلومات آليات جديدة وشكلاً من أشكال التحكم المتفاعل لإشباع دوافع متأصلة في الطبيعة البشرية مثل دافع الجنس. وسوف تتيح لنا أيضاً هذه السوق أنواعًا جديدة من أشكال التحكم المبكرة لمصادر المتعة الحديثة وغير المعقدة عما يساعدنا في التعرف على خبرات حسية وابتكار خبرات أخرى جديدة. فآلات التصوير الرقمية أصبحت متاحة للجميع بالفعل. وهي تلتقط الصور من خلال تسجيل قوائم الأرقام التي تمثل بكسلات (۱) أو خلايا صور ملونة، كما سنبحث في الملحق. وهي تستطيع تغذية جهاز الكمبيوتر الشخصي مباشرة بهذه البيانات وتستطيع السدعاء هذه الصور وإظهارها على شاشتك. وتفاصيل الصورة لم تصبع بعد واضحة نقية مثل الصور المطبوعة المأخوذة من آلات التصوير الفيلمية التقليدية، ولكنها ستصبح واضحة تمامًا في غضون خمس سنوات. ويمكن أيضًا نقل الصور المطبوعة ونقلها داخل أي جهاز كمبيوتر باستخدام ماسحة. وكذلك يمكن مسح الرسوم في جهاز الكمبيوتر أو إعدادها على الجهاز نفسه.

والواقع أن اللهو يبدأ بمجرد إدخال هذه الصورة في الآلة وشروعك في تحويلها وتغييرها. وحتى في الوقت الحاضر، يمكن استخدام برامج مثل أدوب فوتوشوب لتغيير لون عينيك في صورتك الشخصية من البني إلى لون أخضر مشير، أو لإزالة عيب أو شائبة في خدك الأيسر أو قص صورة أحد الأصدقاء من إحدى الصور الفوتوغرافية ولصقها بجوار صورة عدو له، وإجراء تحوير في الصورتين بحيث يبدوان وهما يتصافحان. ونستطيع أيضاً تحرير ومزج الصور التي تم إعدادها بوساطة الإنسان والكمبيوتر معًا، ولا يحد من ذلك إلا ما يتسع له خيالك. وهناك برامج أخرى أكثر تطويراً وتعقيداً، مثل البرامج التي استخدمتها ماري لتصميم مسرحها، تستخدم في الأغراض الهندسية المعمارية. حيث تقوم بتحويل الرسوم إلى مناظير (٢) بل وحتى النماذج ثلاثية الأبعاد التي

<sup>(</sup>۱) البكسلات Pixels: نقط صغيرة من صورة تليفزيونية. حيث تقسم شاشة العرض المرئية إلى صفوف وأعمدة بالغة الصغر فتتكون مجموعة من المربعات أو الخلايا يطلق على كل منها اسم خلية صورة أو بكسل Pix als، وهى أصغر وحدة على شاشة العرض يمكن تخزينها أو عرضها أو عنونتها. (المترجم).

 <sup>(</sup>٢) جمع منظور: وهو فن رسم الأشياء ذات الأبعاد الثلاثة وتمثيلها على سطح ذى بعدين فتبدو وكأنها نافذة إلى
 العمق. (المترجم).

تستطيع زيارتها عن طريق شاشتك، ولاتزال هذه البرامج الخيالية الرائعة فجة غير مكتملة ولكنها ستنحسن وتشطور مع زيادة قوة أجهزة الكمبيوتر في العقد القادم. وسوف تصل كل هذه البرامج والأدوات إلى أيدي المستهلكين بأسعار معقولة وتستخدم في شتى أنواع اللهو والألعاب. وبعد عقدين من الزمان، سيحل المتصوير الفوتوجراني الرقمي محل التصوير الفوتوجراني الفيلمي الكيميائي تمامًا مثلما حلت هذه الحرفة القديمة محل فن التصوير الشخصي اليدوى.

ويمكن أن تتم الأشياء نفسها في منازل الناس باستخدام الفيديو الرقمى، بتكلفة أكبر، مثلما يتم بالفعل في استوديوهات الفيديو المحترفة ومحطات التليفزيون. وفي الوقت نفسه يمارس المستهلكون أنواعًا جديدة من المرح الصاخب المرتبط بالمواد السمعية الرقمية والموسيقي التي يصنعونها بأنفسهم لأن هذه الآلية ربما ستكون أرخص من آلية الفيديو المناظرة لها وجميع أدواتها متاحة الآن بالفعل لدى المحترفين الذين ينتجون الأسطوانات المدمجة. إذ تستخدم أدوات التحرير الكمبيوترية لإصلاح أية أسطوانة مدمجة لتظهر خالية من العيوب مثل صنع نسخة مكتملة باستخدام العديد من التسجيلات المفككة – والتلاعب بمدة كل منها وبطبقته الصوتية النغمية وبكل نوتة موسيقية أو حتى بجزء من أية نوتة.

وتعتبر الصور والأسطوانات المدمجة وأفلام الفيديو من الوسائل الإعلامية المألوفة التي سوف تستفيد استفادة مباشرة من سوق المعلومات. وسوف يتمكن الجميع من إنشائها وتغييرها وتحريكها في شتى الاتجاهات. وستضفى عملية إرسال هذه الابتكارات الجديدة بالبريد الإلكتروني معنى جديداً على اقتسام التذكارات بين الأصدقاء وتبادل السلع المعلوماتية التجارية بين البائعين والمشترين. ويلاحظ في الوقت نفسه أن سهولة تبادل هذه المعلومات من شأنه أن يقلل من قيمة إمكانية تصديق الصور وتسجيلات المحادثات، بل وحتى صور الفيديو. إلا إذا وقع عليها طرف موثوق به توقيعًا رقميًا، وسوف تعامل الصور الفوتوغرافية وأفلام الفيديو والتسجيلات الصوتية التي ستظهر في المستقبل بنفس القدر من احترام الأصالة الذي تعامل به اليوم النصوص المطبوعة غير المهرة.

وكما رأينا عند تعرضنا لأدوات البريد الإلكترونى الجديدة، سوف تنطوى سوق المعلومات أيضًا على طريقة جديدة تمامًا لتسجيل الخبرات والتجارب الإنسانية واقتسامها، مثل تقليد رئيس لنصبه وأدائه اليمين أو السباحة فى الفضاء بالقفز من طائرة، أو الإحساس بهبوب إعصار. حيث ترتدى المناظير والبذات الجسدية وتشعر بالأحداث كلها كما لو كنت وسط حلبة الأحداث وتشارك فيها بنشاط.

وحتى بالرغم من أن هذه الأنواع من التسجيلات قد تظهر بعد عقد أو عقدين وقد تكون فجة باهتة غير مكتملة، إلا أنها ستظهر مع ذلك أمامنا. وليس لدينا أدنى فكرة عن المدى الذى ستأخذنا إليه هذه الأشكال الخيالية من مصادر الترفيه. ولكننا على يقين من أن كافية الخبرات السمعية البصرية المنزلية مهما كان ما تفعله أو لا تفعله في سوق المعلومات، ستكون بمثابة انفجار كبير في عالم اللهو والمتعة.

### الفسن:

بقودنا التلاعب بالصور الفوتوغرافية والفيديو والموسيقى إلى عالم الفن، الذي يعد ابتكاره والإعجاب به واحدًا من أقدم أشكال الترفيه والمتعة الإنسانية. وسوف يتغير هذا العالم أيضا.

وبرغم اعتراف معظم الفنانين بأنهم في حالة خصام دائم مع التكنولوجيا، إلا أنهم يستخدمون على الدوام أحدث الأدوات لابتكار عمليات فنية جديدة. وقد تطور الفن على مر التاريخ بخطى تسير جنبًا إلى جنب مع التكنولوجيا، فالعصى المثيرة للضوضاء أدت إلى ابتكار الطبول والبيان القيثارى وآلات التوافق الصوتى الإلكترونية. وتحول التصوير الجصى على جدران الكهوف إلى ابتكار التصوير الزيتى ثم إلى الصورة الفوتوغرافية. وتحولت الأوعية الفخارية المصنوعة من الصلصال إلى تماثيل رخامية وأعمال نحتية مضيئة. وتطورت المسارح القديمة وأصبحت قاعات للموسيقى والسينما وعروض الفيديو. ونظراً لأننا نرى وندرك مصادر المتعة في معظم الفنون من خلال العمليات البصرية السمعية – وهي تمثل منظومة قوية لتكنولوجيا المعلومات – فإن سوق المعلومات سوف تأتى بديناميات جديدة تمامًا تضاف إلى أساليب ابتكار الفنون وتقديرها.

وهناك قصة فى الأساطير اليونانية القديمة عن بروميثيوس، الذى سرق النار من آلهة الأوليمب وقدمها للإنسان فعاقبه زيوس كبير الآلهة ورب الأرباب بأن قيده بالسلاسل فى جبال القوقاز. حيث يهبط مع صبيحة كل يوم نسر ضخم لينهش فى كبد بروميثيوس. وسوف نقرأ فى أى كتاب من كتب الأساطير وصف المؤلف لمعاناة بروميثيوس بينما ينهش النسر جسده فيقشعر بدنك من هول الوصف والمعاناة. ولو شاهدت ذلك فى فيلم سينمائى لرأيت النسر منقضاً من السماء ولسمعت صراخه المخيف، أما فى عصر سوق المعلومات، فقد ترتدى خوذة الواقع الافتراضى وبذتك الجسدية الحسية وتجرب الحدث كاملاً من منظور بروميثيوس وإحساسه كما يلى:

لقد قيدت أطرافك بالسلاسل إلى الجبل. وها أنت تناضل لتخليص نفسك ولكنك لا تستطيع

الفكاك. وفيما تشعر ببرودة الصخر وهي تتغلغل عبر عظام ظهرك، ها هو النسر المشرير الأسود يحوم في وسط السماء الزرقاء. ثم يستدير ويهبط بخفية إلى جوارك. فتجثو في هلع، ثم تجثم على الأرض الصلبة، وتشد السلاسل بقوة حينما يفرد النسر جناحيه القويين فوق رأسك، فيحجب نور السماء عن ناظريك. فتمد ذراعيك إلى وجهك في حركة غريزية تلقائية. وها هي ضربات أجنحة النسر النوية تتابع فوق رأسك، وبينما كانت تصفق بحدة، وحينما أخذ مداعباً يضرب جنبك بمنقاره الحاد، بدأ جسمك يتلوى من الألم، وعلى حين فجأة، أشاح الطائر العملاق برأسه إلى الوراء، وانسعت عيناه الشرستين استعداداً لتوجيه ضربته النافذة العميقة. صدرت منك صرخة أولية قائلا: «قل الكلمة السحرية». وظل فوقك ساكنًا بلا حركة.

وبعد أن توقف خفقان قلبك، ها أنت تقول: «إنه فن رائع» فيبتسم النسر ويتحول إلى وجه ابنتك.

لقد كنت تعرف طوال الموقت أن النسر ليس إلا ابنتك في واقع الأمر، التي تبعد عنك عشرين ميلاً في داخل فصلها بالصف السادس، حيث كانت ترتدى بذة جسدية خاصة بينما كانت تجسد الكائن الشرير كجزء من مشروعها المدرسي في مادة الأساطير. وقد قامت سوق المعلومات بترجمة حركاتها وأوامرها وتحويلها إلى ما شاهدته وسمعته وأحسسته توا في مكتبك. وحتى برغم معرفتك بذلك، لم تتراجع عن مصافحتها وتهنئتها على أدائها المبدع.

هل يصعب عليك تخيل ذلك؟ لا ينبغى لك أن تفعل، على الأقل فى الأمد البعيد. فخوذات متابعة الأحداث تستخدم بالفعل فى معامل الواقع الافتراضى الرئيسية مثل معامل هنرى فوتشس فى جامعة نورث كارولينا. وهناك، كما رأينا، العديد من الباحثين الذين يعملون فى المناظير وواجهات التعامل الحسية. ومن ثم فإن التأثير فى عدة حواس وعضلات من خلال الانغماس البصرى والسمعى وواجهات التعامل الحسية وتغيير درجات الحرارة والروائح التى يمكن التحكم فيها يعد أحد الديناميات الجديدة التى ستدخلها سوق المعلومات على عالم الفن. ومع تطوير هذه النظم وإدخال تحسينات عليها، سوف يستطيع الفنانون الجمع بين هذه المشاعر والأحاسيس معالا لابتكار تجارب وخبرات جديدة وراثعة.

وقد تلتقى بأشكال الفن الجديدة الناجمة عن ذلك فى الأماكن التى لا تتوقع وجودها فيها. وقد جال بخاطرى أحد السيناريوهات بعد أن زرت منزل زميلى تيكولاس نيجرويونتى، الذي يرأس الآن معامل الإعلام بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا، منذ أوائل الثمانينيات. إذ إننى لم أجد مكانًا

أجلس فيه داخل غرفة معيشته، حيث كانت كل أريكة وكل مضجع بأحد الأشكال البشرية بالحجم الحقيقي التي صنعتها الفنانة المحلية ميراكونتر من الملابس البيضاء. وفي طريق عودتي إلى المنزل، تخيلت ثلاثة من هذه الأشكال، رجلين وامرأة، يجلسون على مقاعد في منطقة الاستقبال في معملنا، وجميعهم يرتدون زي العمل. وأنهم مزودون بمحركات مركبة في مفاصلهم ومكبرات صوتية خلف أفواههم.

ولنتخيل الآن أننا في صبيحة أحد أيام الخميس العادية في شهر مايو. وأن مندوباً من شركة للتكنولوجيا المتطورة تقع في الطريق ١٢٨ في بوسطن يدخل المعمل للالتقاء بي. ونظراً لأنه جاء مبكراً قليلاً عن موعده فقد جلس في أحد المقاعد وابتسم في نفسه بعد أن لاحظ هذه الأشكال البشرية الجامدة، وغمغم في نفسه قائلا: إنهم مجموعة أخرى من موظفي المعامل المجانبن. ولكن تخيل التعبير الذي سيرتسم على وجهه حينما يقوم تمثال المرأة المجاور له على حين فجأة بالتنحنح. لتنظيف حنجرتها وحينما يصدر الرجل المقابل له زفرة رخيمة وحينما يضع الرجل الآخر ساقًا فوق أخرى.. ثم يقومون جميعًا بتغيير أماكنهم لتنفق والطريقة التي يجلس بها الزائر. وها هو الرجل، الذي فقد أعصابه على حين فجأة، يقوم بتغيير جلسته في المقعد، فتقوم الشخوص الثلاثة بمحاكاة التصرف ذاته. فيحملق فيهم بعصبية، فيحملقون فيه بدورهم. وتقوم الشخوص بمحاكاة كل حركة وكل صوت يصدر عن الرجل.

وسوف يتم تنفيذ ذلك كله بالطبع بسهولة من خلال مجموعة من طلابى الذين يقومون بمراقبة الزائر خلسة، حيث يقوم كل منهم بالتحكم في أحد التماثيل أو المانيكانات لخلق أعلى مستوى محكن من الإزعاج للزائر.

وقد عثرت على أحد الفنانين المهووسين بدرجة دفعته إلى متابعة هذا المشروع ومواصلة العمل فيه ولكنه توقف بسبب المحاسبين في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا، الذين أشاروا إلى القيود المفروضة على كيفية إنفاق أموال البحوث لدينا. ولذا نحيت الفكرة جانبًا وربما تلهم هذه الفكرة أحد الفنانين ذوى التوجه الفكرى التقنى بحيث يقدم على تنفيذ هذه الحيلة المخادعة.

وإذا حدث ذلك، فهل يمكن اعتبار ذلك من الفن – ربما كفئة جديدة من الأداء الفنى؟ وهل سيكون مسرح أحداث بروميشيوس بمثابة فن أفضل من الفن المعروض فى الكتاب أو الفيلم السينمائى؟ وتبدو هذه الأسئلة سخيفة. مثل الكتب والأفلام كل منها مؤهل لنقل رسائل فنية مختلفة، والأشكال الفنية الجديدة التي ستوفرها سوق المعلومات ستجد مكانها المناسب.

ويعد التفاعل شكلاً آخر من أشكال الدينامية والفعالية الجديدة التي ستضفيها سوق المعلومات مع الفن خلال العقد القادم. والمسرحيات المتفاعلة، التي يحدد فيها المشاهدون نوعية الحبكة موجودة منذ فترة. ولكن ستؤدى سوق المعلومات إلى ظهور العديد من البدائل، وسوف تظهر يقينًا بعض الألعاب أيضًا.

تخيل نفسك تجلس إلى آلة البيانو في منزلك. وأنك قمت إلكترونياً بدفع نفقات وليمة خاصة توشك أن تبدأ. وها أنت ترتدى قفازين من القفازات الحسية التي وصفت آنفاً في الكتاب - وهي من ذلك النوع من القفازات المتصل بآلات تشغيل ميكانيكية تسمح لأى جهاز كمبيوتر بتحريك أصابعك وأجهزة الإحساس التي تنقل كل حركة صغيرة من حركات أصابعك إلى جهاز الكمبيوتر مرة أخرى - وتوجد في أعلى آلة البيانو شاشة فيديو، وجدران الغرفة مزودة بمكبرات صوتية فائقة الجودة. وكان الكسندر بروكين يرتدى وهو يجلس في منزله في كاليفورنيا زوجاً من التفازات السالبة التي تستشعر يده وحركات أصابعه. وسوف يقوم بروكين عازف البيانو الوهمي المتفاعل الذي ابتكرناه، بتقديم عرض موسيقي تجريبي.

وها هو بروكين يضع يديه فوق مفاتيح البيانو. فيقوم قفازاك، اللذان يعملان بتوجيه من قفازيه بوضع أصابعك بذات الطريقة على لوحة مفاتيحك. ويشرع بروكين في عزف إحدى مقطوعات البولونيز الموسيقية. ويقوم قفازك بمحاكاة نفس حركات يديه، وتبدأ أصابعك في العزف على مفاتيح آلة البيانو التي تجلس أمامها في منزلك. فتسمع صوت الأنغام تتردد في جنبات المنزل. ويضرب بروكين بعنف فوق المفاتيح، فتكرر أصابعك الفعل ذات. ويخفف من وقع ضرباته فتحاكيه أيضًا في ذلك. إنك لم تكن تدرك أبدًا أن مثل هذه الموسيقي يمكن أن تخرج من بين يديك.

ثم يبدأ عزف مقطوعة موسيقية حديثة بعد الانتهاء من مقطوعة البولونيز. ويستطيع بروكين باستخدام بعض الأدوات البسيطة الأخرى إصدار صفير وهمهمات غير مألوفة وأصوات صاخبة يتردد صداها في أرجاء غرفتك بمجرد تحريك رأسه أو جذعه أو عينيه بالإضافة إلى يديه. وتبرز تبعًا لذلك بعض صور الفيديو الغريبة التي تتابع في سرعة خاطفة على شاشتك. فتشعر كأنك تترنح وتتمايل وتجد نفسك وقد انغمست بكاملك في هذه الخبرة السمعية البصرية. وقد تم بالفعل تجريب بعض هذه الخبرات مع راقصين مزودين بأدوات مماثلة. فما الذي يمكن أن يبتكره بروكين، وما الذي يمكن أن نشعر به في الناحية الأخرى؟.

لقد كان كل ما يبدعه الفنان يتحكم فيك حتى الآن. وقد آن الوقت الآن لكى تسهم في هذه

العملية الإبداعية. حيث تستطيع التحكم في صور الفيديو والمؤثرات الصوتية المصاحبة. ولا توجد قواعد لذلك. حيث تلوح بقفازيك في الهواء وتحرك ذراعيك، وتنقر نقرتين بأطراف أصابعك، ثم تجذب قفازيك بقوة إلى أسفل في محاولة لاستكمال معزوفة البيانو. وتتغير الأساليب والألوان والأصوات لتتناسب مع تصرفاتك. وتقوم في آن واحد بعمل توليفة موسيقية رائعة وابتكار لقطات فيديو جديدة بارزة في الوقت نفسه.

وفى اللحظة نفسها كانت زوجتك تقف أمام حامل للرسم فى الغرفة المجاورة وقد انهمكت فى عملية إبداعية متفاعلة مماثلة مع أحد الرسامين الذي يرسم على القماش في سياتل.

تتراجع مارجي، صديقتك التى تؤدى دور الفنانة وتشهد ذلك كله، فى سخط قائلة: «ليس هذا فنا، إذا كنت تكررين حركاته الميكانيكية دون الإحساس بالمساعر التى دفعته إلى العمل على هذا النحو، فلن تكونى عندئذ سوى واحدة من تلك الآلات المبرمجة». قد يكون ذلك صحيحًا. وربما أيضًا قد لا يكون صحيحًا. إذ إن التاريخ يعلمنا أنه لا ينبغى إصدار أحكام على أشكال الفن الجديدة إلا بعد مرور بضعة قرون على ظهورها.

ربما تستطيع معامل الأبحاث العالمية جعل هذه السيناريوهات أمراً محتملاً، إن لم تستطع تحويلها إلى واقع تجارى. ولنتذكر حديثنا السابق عن واجهة التعامل الحسية المعروفة باسم السراب. فهى تحس بموقعك وشكلك والقوى التى يتعرض لها أصابعك أثناء مقاومة حركاته التى يوجهها الكمبيوتر. والتكنولوجيا الخاصة بنوعية ذلك القفاز المتكامل الخاص بهذا الأصبع يمكن التوصل إليها فى المستقبل بعد عشر سنين أو خمس عشرة سنة، ويمكن التعامل مع الأشكال الأخرى من سيناريو بروكين من خلال الأدوات المشتركة التى ناقشناها فى الفصل الرابع.

وتنطوى صنعة الغد الفنية على دينامية جديدة ثالثة تضيف شكلاً من أشكال العمل الجماعى سنطلق عليه اسم اللعب الجماعى. وتستطيع الآن بحركاتك أن تقنع بروكين بالعزف بصوت أعلى، واستخدام نطاق أعرض لخلق صور للفيديو أكثر جرأة مع المزيد من الحركات الجسدية الواضحة. ويقوم مشاركون آخرون مثلك مزودين بقفازات ويقيمون في مواقع ومناطق زمنية أخرى بفعل الشيء ذاته، حيث يحاولون إغراء الفنان بتتبع الاتجاهات التي يفضلونها. ويشعر بروكين، الذي يرتدى الآن قفازات حسية وسترة حسية، بصورة كاملة بكل هذه الوكزات، المتراكمة والمخفقة التي يوجهها إليه المشاهدون. وكثيراً ما يتجاوب المشاركون مع بعضهم البعض، عا يؤدي إلى توافق الفنان مع هذه النزوة الجماعية، وحينما يتقاسم بروكين هذه المشاعر مع

الآخرين ويضخمها، يظهر شكل جديد وغريب من أشكال الفن يعتمد على رابطة التغذية المرجعية المتولدة عن الجمع المتداخل المتضافر بين الفنان والمشاركين. رائع!

ونظرًا لأن اللعب الجسماعى يبدو مبشرًا بالآمال تماسًا مثل عسلية التفاعل، فقد لا يشيع استخدامه. وكسما بحثنا آنفًا، وبعد إجراء بعض التجارب المثيرة، قد يرى الناس أنهم لا يريدون اتخاذ قرارات حينما يستمتعون أو حينما يرون بتجربة فنية. وأستطيع أن أرى بجلاء فيض رسائل البريد الإلكتروني الملتهبة في عام ٢٠٠٢، عقب مشاهدة أحد الأفلام المتفاعلة التي لاقت تأييدًا كبيرًا: ﴿لا تتعامل معى بهذا الإحساس الإبداعي الزائف. إما أن تعطيني جميع الأدوات اللازمة كي أصنع فيلمًا لي من الدرجة الأولى من لا شيء، أو أن تتمسك بتقديم أفلام الإثارة المباشرة».

وقد لا يضطر الفنانون أيضًا إلى ذلك. فحينما يصبح الفن متفاعلاً قد يجدون أنفسهم مضطرين إلى التخلى عن التحكم في العملية الإبداعية، وتوفيق قدراتهم للإعلان عن رأيهم الشخصى. وعلى أية حال، قد يرى فنانون آخرون في ذلك فرصة جديدة لعرض مثل هذه الآراء الشخصية الخاصة بنفس الطريقة التي ينسقون بها عمليات التفاعل. ومن يدرى، فقد يصبح الابتكار والإبداع الجماعي هو البدعة السائدة.

أما الدينامية الأخيرة التي ستضفيها سوق المعلومات على عالم الابتكار فهى دقرطة الفن. (أى إضفاء الطابع الديمقراطي عليه). وقد لا يكون ذلك أكثر أشكال التطوير إثارة، ولكنه سيكون أكثرها أهمية. إذ ستصبح جميع فنون العالم على حين فجأة متاحة لجميع الناس في العالم. وقد بدأت المتاحف العالمية بالفعل في تسجيل أعمالها الفنية الشهيرة على أسطوانات مدمجة وعرضها على الشبكة العالمية (Web). وتستطيع سماع أعمال سيفمونية ومشاهدة مسرحيات على الإنترنت. وسوف تقوم شركات الإعلام وصالات العرض والجامعات وغيرها من المؤسسات التي ترغب في عرض منتجاتها على أكبر عدد ممكن من المشاهدين لأسباب مهنية أو تجارية أو للمباهاة والتفاخر وعلى أمل اجتذاب زبائن دائمين بعرض المزيد من الفنون على منافذ الخدمة الإلكترونية المتصلة. وستفعل ذلك أيضًا الفرق الأوركسترالية السيمفونية العالمية، وفرق الأوبرا والباليه والفرق الموسيقية والمسرحية وكشيس مسن الأفسراد من الكتّاب والشعراء والرسامين والنحاتين والمؤلفين الموسيقيين والمغنين والمغلين.

وسوف يرغب المبتدئون أيضًا في عرض إبداعاتهم على الجمهور العالمي. وستكون تكلفة إقامة معرض على شبكة الوب أرخص عشر مرات إلى ألف مرة من التكلفة اللازمة اليوم لتأجير صالة عرض أو قاعة معرض صغيرة.

لقد كنت أحلم منذ أمد بعيد بأن تتمكن بلدى اليونان من عرض كنوزها الشقافية في سوق المعلومات، وإتاحة الفرصة أسام الجميع للوصول إليها والاطلاع عليها بإلقاء نظرة تاريخية خيالية عبر جنباتها. وإنها حقًّا للحظة آسرة تلك التي نتمكن فيها من مشاهدة تلك الحضارة القليمة قبتوجيمه وطائراتنا العمودية السياحية» الافتراضية عبر الفضاء، لكى ونفوص» أو «نحلق» عبر العصور، ونستخدم الألوان للتعرف على مختلف أنواع المحاولات والمساعى، مثل الأحداث السياسية والأحداث الطبيعة، والكتب المؤلفة والأعمال النحتية وصناعة الفخار والشعر والموسيقى والعادات والتقاليد والملابس. ويستطيع كل منا زيارة هذا العالم القديم، الذي يمثل جذور الحضارة الغربية، بالطريقة المحببة إلى نفوسنا. وقد استطاع المؤرخون المتمرسون القنيام بهذا النوع من التحليق، داخل رءوسهم، ولكن ذلك لا يمكن تحقيقه أبداً بالنسبة للغالبية العظمي منا ما لم يكن المتخدامها من لدينا مثل هذه الوسيلة التاريخية السهلة والمغرية طوع أمرنا. والأنواع التي يمكن استخدامها من هذه الأدوات الاستكشافية ستتاح للجميع في نهاية القرن.

وسوف تعطى هذه التطورات القدرة على مشاهدة الفنون والإحساس بها وتجريبها وابتكارها لكثيرين من الناس. وإذا كنت تعتقد أن التعرض لمزيد من الفن والقدرة على ابتكار المزيد من الفنون هي أشياء مفيدة للعالم، فسوف تجد أن هذا الانتشار مفيد. وإذا قمت مؤخراً، من ناحية أخرى، بتصفح شبكة الوب وشاهدت المؤلفات والرسوم وغيرها من الأشكال الفنهة الأخرى الموجودة عليها، فقد يدفعك ذلك إلى اعتبار الكثير من هذه الابتكارات غير ملائم. وعندئذ سوف تبحث بنشاط وفعالية عن ناشرى ووسطاء عصر المعلومات الذين يستطيعون مساعدتك في العثور على اللآلىء والجواهر المخبوءة في كومة مطردة النمو من تلك النفايات المعلوماتية. وقد تكون هذه الطريقة غير ديمقراطية ولكنها أكثر إمناعاً. ومع ذلك وأيّا كان ما ستفوز به من الأشياء المتاحة الآن، فمن المحتمل أن تشيد بقدرة سوق المعلومات على جمع ما توغبه من فنون من أرجاء العالم بتكلفة أقل من تلك التي يتطلبها ذلك حاليًا. ولن تضطر إلى السفر جوا إلى روما للتعرف على الكولوزيوم (١٠). وتخوض عبر الوحل لمشاهدة حفل وودستوك (١٠) وسوف تأتي المعروضات الفنية الموجودة في اللوفر والعروض التي تقدمها فرق البولشوى للباليه في موسكو إليك وتصبح طوع الموجودة في اللوفر والعروض التي تقدمها فرق البولشوى للباليه في موسكو إليك وتصبح طوع الموجودة في اللوفر والعروض التي تقدمها فرق البولشوى للباليه في موسكو إليك وتصبح طوع

<sup>(</sup>١) كان مسرح الكولوزيوم أحد الأماكن التى تنعم فيها الجسماهير باللهو والمرح في روما، ويرجع تاريخه إلى أواخر القرن الأول الميلادي حيث كانت تجرى مباريات الجلادين الدموية بين الرجال والوحوش الضاربة. ويغطى شكل الكولوزيوم البيضاوي أرضا مساحتها سئة أفدنة ويسع خمسين ألف مشاهد أثناء العرض الواحد (المترجم).

<sup>(</sup>٢) حفل موسيقي صاحب في الهواء الطلق عقد في أمريكا مؤخرا (الترجم).

بنانك. «بيد» أنك تبدى اعتراضك، «فسلا شيء يماثل التجربة الحقيقية الحية للتواجد الفعلى هناك» تمهل قليلاً وألق نظرة حولك في غرفة المعيشة:

لقد انتهيت لتوك من طعام الغداء وها هو جرس التليفون الفيديو(١) يرن، فيتلاشى جزء كبير من ورق الحائط ويتحول إلى صورة حية لصديقتك الجديدة التى تشاركك حبك للموسيقى، إنها تلك المرأة التى ساعدتها فى العثور على كلبها. وها هى تضع وشاحًا رائعًا وتدعوك لحضور حفل موسيقى مدعوم بالواقع الافتراضى ومصحوب بالآلات تحييه أوركسترا فيينا الفيلهارمونى فى قاعة جروسيس فيستسبيلوس فى سالزبورج بالنمسا بعد خمس عشرة دقيقة. ولم يكن لديك أى خطط للمساء، وأمامك متسع من الوقت لارتداء نظارات الواقع الافتراضى والبزة الجسدية وتجهيز جهاز الكمبيوتر الملحق بغرفة المعيشة لكى يربطك بصديقتك ولتتحرك معها بعد ذلك عبر جنبات القاعة التى سيقام فيها الحفل. وكانت قد قامت بالفعل بإعداد الترتيبات المناسبة اللازمة. وها أنت تجد نفسك تتحدث إلى موظف تذاكر آلى فى سالزبورج، حيث معه التذاكر الخاصة بكما. ويتم بعد ذلك إلى موظف تذاكر آلى فى سالزبورج، حيث معه التذاكر الخاصة بكما. ويتم بعد ذلك إلى موظف تذاكر آلى فى سالزبورج، حيث معه التذاكر الخاصة بكما. ويتم بعد ذلك إلى ما الكترونى لقيمة التذاكر، وبعد أربع دقائق فقط من تلقى مكالمتها، ها أنت التسرا داخل قاعة الحفل بجوار صديقتك.

وأنت تسير بالطبع آنذاك على أرضية منزلك. وأجهزة الكمبيوتر الملحقة بمنزلك تعرف مخارج غرفك وأماكن الأناث وحولت ما تشاهده إلى أجنحة وبمرات داخل القاعة ومرشدين افتراضيين وهمين وغير ذلك من أدوات الحفل الأخرى، وبذلك تتحرك داخل منزلك دون أن تتعثر في شيء. وثمة رائحة مميزة تفوح عبر هذه الجنة لتذكرك، بينما كنت تنحنى لأحد معارفك، بأنك تسير داخل حمامك.. وتشق طريقك إلى مقعدك في المسرح، وتعود بسلام إلى أريكتك في غرفة المعيشة لنجلس بجوار التواجد الافتراضي الوهمي لصديقتك. وتغمركما معا نشوة لذيذة بسماع تلك الأصوات العذبة ومشاهدة الآلات الوترية المنسجمة التي يعزف عليها عازفون مهرة فنبعث منها أصوات أثيرية مفعمة بالروعة. وها هي المغنية الأولى تزل وتقع. ولكنها ليست من النوع الذي لا يقدم على الابتكار: إذ حافظت على الطبقة الصوتية ولون النوتة الموسيقية الأخيرة وبدأت تغنى «أوه.. من المؤلم للغاية أن تزل وتسقط، وتواصل الغناء من وضع الانحناء وتنشد اللحن التالى من دون جيوفاني. فيغمرها جمهبور المشاهدين بتصفيق حاد إعجابًا بها، وتعبر عن سعادتك وابتهاجك أن أتاح لك الحظ مشاهدة هذا المشهد النادر.

<sup>(</sup>١) يقصد به التليفون المتصل بشاشة فيديو تظهر عليها صور طرفي المحادثة التليفونية (المترجم).

وفى أثناء الاستراحة يخرج المثلون إلى خشبة المسرح فتستطيع أنت وسائر جمهور الواقع الافتراضى والجمهور الحقيقى طرح بعض الأسئلة وتجريب الآلات العديدة التى يعزفون عليها. فتسارع صديقتك بالقول «جرب كمان الحب». فتبحث عن الآلة المليئة بالألوان التى سوف تستخدم فى اليوم التالى فى عزف مقطوعة آلام القديس جون للموسيقى جان باستيان باخ وتنقر على الوتر السفلى، فتسمع بوضوح النغسمات التوافقية التى يصدرها الوتر المتجانس المتوافق مع أحد الأوكتافات (۱) التالية للوتر الذى نقرته. يا لها من آلة كمان مجنونة مزودة بأربعة عشر وترا، نصفها مخصص لترديد الأصوات والنغمات. والواقع أن تجربتك لم يفسدها ويشوش عليها مئات نصفها مخصص لترديد الأصوات العالم الذين يجربون هذه الآلة أو تلك مثلما فعلت بالنسبة للوتر الذى نقرته. لأنهم جميعًا لا يظهرون بفضل كمبيوترك الذى أعد برنامج الخدمة الشخصية. وتستطيع تشغيلها إذا رغبت، للحصول على تأثير كامل، ولكن مشاهدة مئات الأيدى تنقر جميعًا على نفس الوتر أو الاستماع إلى نتائج ذلك ليس بالأمر الممتع.

لقد قامت سلسلة أجهزة الكمبيوتر بينك وبين سالزبورج بأداء وظيفتها، حيث أخطرت الآلة المضيفة في قاعة فيستسبيلوس بمكان أصبعك وأنت جالس في غرفة معيشتك، ثم سارعت بترجمة هذه المعلومات إلى المكان المقابل لها في قاعة الحفل، الذي تعرفت عليها بدورها على أنها نقرة على وتر معين في آلة معينة. ثم قام جهاز الكمبيوتر المضيف في النمسا بإصدار الصوت الناجم عن هذه النقرة. وأنت غير واع بالطبع بكل تلك العمليات الآلية الكمبيوترية أثناء انبهارك بتلك الأصوات العميقة المنبعثة من هذه الآلة الرائعة القديمة. وبعد لحظات يبدأ الفصل الشاني. وبعد انتهاء الحفل، تدرك أن هذا اليوم الطويل قد أوشك على الانتهاء. وأنك بحاجة إلى النوم. نوم حقيقي إذ لا يفيد النوم الافتراضي الوهمي. فتلقي إليها قبلة المساء، عن بعد، ولا تشعر بأي شيء مادي ولكن تشعر بالكثير من التوقع.

وعلى أية حال فإن ظهور هذا النوع من التكنولوجيا في المستقبل، بعد عقدين أو أكثر من الآن، سوف يضفى على حياتناأشياء جديدة رائعة. إذ سيؤدى إلى ظهور أشكال فنية جديدة وأساليب جديدة للاستمتاع بالتراث الثقافي العالمي. ورغم الإثارة التي تنطوى عليها هذه التكهنات، إلا أنه ليس من الضرورى أن يكون لسوق المعلومات أثر رئيسي على الفن وحينما تحسم الأمور، قد

<sup>(</sup>١) أوكتاف (أوديوان) Octave: هو مسافة موسيقية يكون أحد حديها جوابا أو قرارا للآخر وتحصر بينها عددا من الدرجات هي السلم الموسيقي (المترجم).

نفاجاً بأن الناس سوف يستفيدون بدقرطة (١) الفن أكثر من استفادتهم من واجهات التعامل الراثعة الجديدة. ومن التفاعل واللعب الجماعي التي ستوفرها سوق المعلومات.

وسواء استخدمنا هذه المنتجات الاصطناعية الجديدة أم لا، فإن سوق المعلومات ستعمل، من خلال تمكين الناس في أرجاء العالم من اقتسام الخبرات والتجارب نفسها والاشتراك فيها، على خلق نوع من الثقافة العالمية المخادعة، وتجربة مشتركة لاقتسام الفنون الإنسانية التي تتخطى الاختلافات والفروق بين حدودنا الجغرافية والعرقية. والواقع أن لدى الكثير لأقوله حول هذا الموضوع في الفصل الأخير من هذا الكتاب.

# الجوار الافتراضي :

متعمل سوق المعلومات على تمكين جماعات من الناس متناثرين في شتى أرجاء العالم من ابتكار الفنون والأحداث الفنية وتقدير قيمتها. وماذا يمكن أن يحدث غير ذلك حينما نجعل مجموعة من الناس المتعة هدفًا أساسيًا تسعى إليه؟ سوف يكون ظهور الجوار أو الأحياء الافتراضية المتجاورة واحداً من أهم الآثار المباشرة لذلك. ويمكن تخيل أى جوار افتراضى على أنه جوار مادى تقليدى يرتبط فيه بضع مئات من الناس يعيشون في بلدة صغيرة أو مدينة كبيرة معًا بروابط الجوار والجيرة. وعلى أية حال فإن الشوارع التي تمر عبر منازل هؤلاء الناس، في حالتنا الافتراضية تلك، لها طابع سحرى: إذ إن هذه الشوارع يمكن أن تحملنا على الفور إلى أحد الجيران يقيم في المنزل المجاور أو في قارة أخرى. والأهم من ذلك أن أوجه التماثل والتشابه بين الجيران لن تقتصر على الوضع الاقتصادي والاجتماعي، كما هي الحال في الجوار المادي التقليدي، ففي الجوار الافتراضي، يمتد ذلك إلى آلاف الأبعاد الأخرى المختلفة.

وقد ظهرت النسخ الأولية من الجوار الافتراضى منذ عقود ثلاثة على أجهزة الكمبيوتر التى تقتسم الوقت ، وواصلت بقاءها من خلال عمليات التحول إلى الأربانت والإنسرنت. وهذه المجموعات ذات الاهتمامات المشتركة التى كانت تعرف باسم لوحات النشرات وتعرف الآن باسم المجموعات الإخبارية، تجمع بين الناس الذين يكتبون تعليقاتهم داخل ملف مشترك مخصص للاستهلاك العام ولتلقى الردود العامة. ونظرًا لتراكم المعرفة، يتم الرد على أية أسئلة تطرح بسرعة وبالتفصيل. ونظرًا أيضًا للأعداد الكبيرة للمشاركين، يمكن أن تتحول هذه المجموعات أحيانًا إلى

<sup>(</sup>١) يقصد بذلك إضفاء الطابع الديمقراطي عليه وإتاحته للجميع (الترجم).

جبل إلكترونى من النفايات والنيران المضطرمة. وبالنسبة لبعض الموضوعات مثل المناقشات الأدبية أو السياسية أو التى تدور حول موضوع محدد، فقد انتهت المجموعات الإخبارية الحالية وطواها النسيان، لأن قصور وقيود الكتابة وتأخير الردود تكون مفيدة لعملية النقاش. ولكن بالمقارنة بمعظم مجاورات المستقبل الافتراضية، المزودة بواجهات تعامل حسية واستجابية ووحدات تركيبية متكاملة متطورة خاصة بالعمل الجماعى، يصبح الحديث عن التفاعلات الراهنة كالمقارنة بين الاهتمامات المشتركة والسعى الحثيث لمارستها وتحقيقها.

ربما أنت تقوم بجمع الطوابع أو العملات أو الآثار القديمة أو الصور الفوتوغرافية أو اللعب أو الدمى، وتستمتع بالنظر إليها ومبادلتها مع الآخرين. وربما تهتم برياضة الجولف أو التزلج أو كرة القدم أو مباريات العشارى<sup>(1)</sup> أو البيسبول، أو تريد مشاركة أفسلام الفيديو الخاصة بهذه الأحداث مع آخرين (أو المشاركة الفعلية في هذه الأحداث في مرحلة تالية). وربما تكون من هواة صنع الجعة أو النبيذ، أو الأعمال الخشبية، أو أشغال الإبرة أو أي عمل آخر من الأعمال اليدوية، وقد تريد مشاركة البرامج التي تشغل أدواتك اليدوية مع جيرانك الافتراضيين، أو ربما تريد ممارسة لعبة البريدج أو الشطرنج أو حروب ميز (المتاهات). وربما يكون الشعر أو الكوميديا هي الأشياء التي تثير اهتمامك بالفعل وتريد مشاركة الآخرين في قراءة الشعر والأداء المسرحي الكوميدي.

وأيًا كانت اهتماماتك، فسوف تعشر على أناس فى سوق المعلومات عمن يشاركونك فيها. ولا يمكن تقديم هذه المزية فى الوقت الراهن إلا فى المدن الكبيرة، ويتم ذلك عادة بشكل محدود. ويتعين على من يمارسون هوايات غريبة، البحث بكد للعثور على من يشاركونهم نفس الاهتمامات ويكونون على مقربة منهم. وتريد الالتقاء بهم لتعريفهم بما لديك من سلع والتعرف على ما لديهم من مواد، ومناقشة مايتعلق بها من قضايا، وتبادل الأفكار والاستكشاف، فسوق المعلومات تعمل على إزالة الموائق. وكل ما تحتاجه هو العثور على مجموعة من هؤلاء الأشخاص الذين يشبهونك. وبمجرد أن تعثر عليهم، تكون قد انتقلت إلى جوار افتراضى، بلغته وعاداته وأعرافه.

ونحن على يقين تام بأن مجاورات الغد الافتراضية ستكون أداة هامة من الأدوات المستخدمة في سوق المعلومات. وينبغي ألا ننسى أن لوحات النشرات ومجموعات المناقشة كانت من بين التطبيقات

<sup>(</sup>١) العشارى Decathion : مباراة مؤلفة من عشرة سباقات مختلفة والمتسابق الفائز هو الذي يحرز أكبر عدد من النقط فيها (المترجم).

الوليدة الأولى والشهيرة لأجهزة الكمبيوتر التى تقتسم الوقت والشبكات المبكرة. وعمليات التبادل التى تتم اليوم، بالرغم من أنها تقتصر على النصوص وتتم عبر شبكات بطيئة وقديمة، إلا أنها أسفرت عن ظهور الآلاف من المجموعات النشيطة. ويتزايد عددها باطراد حتى بدون الاستفادة من واجهات التعامل البشرية الأفضل والبنيات الأساسية المتطورة للمعلومات التى تظهر كل يوم.

ولكى نتصور المدى الذى يمكن أن تقودنا إليه مشل هذه التطويرات التقنية، تخيل وجود جوار افتراضى يشكله عدد من الموسيقين الهواة، يتمتعون جميعًا تقريبًا بنفس المستوى من المهارة والقدرات، ويعزف كل منهم على آلة اختارها بنفسه، وجميعهم يهتمون بنفس النوع من الموسيقى سواء أكان ذلك من الترتيل الجريجورى<sup>(۱)</sup> أو موسيقى الآلات المعدنية الشقيلة الصاخبة. وإنك تستطيع فى أى وقت، ليلاً أو نهاراً باعتبارك عضوا فى هذه المجموعة العثور على عدد كاف من الجيران الافتراضين المستعدين لتنظيم حفل موسيقى سريع من أجل إمتاعك. وسوف تعزفون معًا، كل من مكان مختلف، وتقتسمون مشاعر الصداقة الحميمة بما تنطوى عليه من نجاحات وأخطاء، والاستمتاع بسماع للموسيقى المشتركة التى تعزفونها.

وقد تقرر، فى أثناء هذا الأداء الافتراضى، تحسين طريقة عزفك من خلال إبدال الأشخاص بآلات. والبرامج المتوافرة لدى المقاولين أو المجموعات الموسيقية المتقدمة فى سوق المعلومات سنكون على أهبة الاستعداد لمصاحبتك، ومحاكاة العديد من زملائك العازفين. فتعجبك أشكال المحاكاة هذه لأنها تساعدك على تطوير مهارات العزف الجماعى وتجنبك فى الوقت نفسه الحرج الناجم عن توقف المجموعة بأسرها عن العزف حينما تنصرف على هذا النحو الأحمق.

وقد تم إعداد هذه البرامج بالفعل في المعامل: فمنذ عشر سنين قام الأستاذ بارى فيركو الذي يعمل في معمل وسائل الإعلام التابع لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا بابتكار برنامج ناجح للمصاحبة الموسيقية حيث قام جهاز الكمبيوتر باستخدامه في عزف البيانو، واشترك معه في نفس الصفحة الموسيقية أحد عازفي الكمان من البشر. وقد صاحبت الآلة العازف الإنسان من خلال الإنصات إلى آلة الكمان وتعلمت التكيف مع مسرعة العزف على الكمان وأنماط العزف الفردي، وهو ليس بالمهمة السهلة اليسيرة في حالة عزف الموسيقي الرومانسية المؤثرة. وقد قام العاملون في معهد كودا لأشكال التكنولوجيا الموسيقية في مينا بوليس بعمل مرتبط بذلك في نظام

<sup>(</sup>۱) الترتيل الجسريجورى Gregorian : ترتيل ظهر فى أواخس القرن السادس الميلادى ابتكره البسابا جريجوريوس الأول (٥٠٠-٢٠٤)، الذى وضع تقنينا لطقوس العبادة وأضاف إصلاحات شتى إلى أصول الموسيقى الدينية. (المترجم)

نيماس Vivace الذى ابتكروه. وبالطبع فإن المتنسيق بين العازفين البعيدين عن بعضهم البعض والذين لا يستطيعون «الإحساس» بالموسيقيين الآخرين المجاورين لهم من خلال كل حواسهم، عمل تحديات جديدة لابد من اختبارها في البيئة الحقيقية.

ومع ظهور سوق المعلومات، نستطيع تخيل الآلاف من السيناريوهات المماثلة، التي تمثل الهوايات والمهن العمالية، التي تمارس في مشات الآلاف، إن لم يكن في ملايين، المجاورات الافتراضية، وما يتمخض عنها جميعًا من استمتاع عدد لا حصر له من المشاركين فيها.

# الألعاب والمغامرات :

تعد الألعاب الجماعية المستركة محور اهتمام بعض المجاورات الافتراضية الشهيرة الراهنة. وكما يتوقع الجميع، تعتمد أشكال التفاعل غالبًا على النصوص، ومعظم الألعاب تكون من ألعاب المغامرات. إذ تجد جماعة من الشخصيات النبيلة تمثل اللاعبين نفسها في ورطة بماثلة داخل قلعة يبحثون فيها عن الذهب مثلاً، ويصطدم اللاعبون ببعضهم البعض، ويقومون أحيانًا بمساعدة رفاقهم أو إخفائهم، ويعتمد ذلك على قواعد اللعبة وطبيعة النفس البشرية. وهذا هو ما يعرف بالزنزانات أو الحصون التي يستخدمها أشخاص عديدون، والتي ظهرت لأول مرة على الإنترنت. وعلى أية حال، تتحول الحصون المخصصة لأكثر من شخص باطراد إلى مجاورات افتراضية واسعة حيث يستطيع الناس الالتقاء والتحاور حواراً تفاعليًا حول مختلف الموضوعات.

وتبدو هذه الألعاب ضعيفة واهنة من وجهة نظر سوق معلومات الغد. فمع تحسن عرض النطاق<sup>(1)</sup>، والقدرات الحسابية وواجهات التعامل، سوف يتسع مجالها لتشتمل على حركات أسرع وأكثر واقعية وتعقيداً، وبحيث تنطوى على كلام ومناظير وجدران ذات نوافذ، وربما صور مجسمة وشبكات جسدية أيضًا. ومع ذلك وحتى مع أن هذا النوع من الألعاب الخاطفة للبصر التي تعتمد على الحركة هو النوع الذي يتخيله معظم الناس حينما يفكرون في ألعاب الكمبيوتر، إلا أنها قد تكون محدودة للغاية، لأنه سيكون هناك العديد من الأنواع الأخرى من الألعاب التي سوف تستغل إلى أقصى حد ممكن البيئة الموزعة أو البيئة المشتركة بين الناس والآلات.

<sup>(</sup>١) عرض النطاق Bandwidth: يقصد به مدى الترددات المتوفرة لإرسال الإشارات، أو الفرق بين أعلى الترددات وأدناها في النطاق (ويقاس بعدد الدورات في الثانية أو وحدة الهيرنز)، ويقصد به أيضًا سعة الحزمة في أية قناة اتصال. (المترجم).

وستكون كل هذه الألعاب أشكالاً مختلفة من برامج العمل الجماعي. وسوف نعتبرها مجرد ألعاب اجتماعية لها أسماء وأغراض مختلفة. «فألعاب» اللقاءات ستنطوى على الالتقاء بأناس جدد بطرق مختلفة وجديدة. وقد يطلب إليك البعض أن تظهر متخفياً من خلال الشخص الذي يجسد شخصيتك. وسوف تكون هذه الألعاب بمشابة المقابل أو النظير الإلكتروني لأقنعة التنكر حيث يعتمد «رفع القناع» على الأرجح على رغبة من يرتديه أو على تحقيق هدف ما.

وألعاب الفريق التى تعتمد على نوعية نحن ضدهم ستكون نوعًا آخر من الهوايات الشهيرة. وسوف تتردد بين ألعاب المغامرات والغزو وألعاب الكلمات والتمثيليات التحزيرية (١) وبناء بنايات ومدن، وهى تشبه إلى حدما بناء قلاع من الرمال مع أصدقاء الطفولة. ونستطيع أن نجزم بأن جميع ألعاب القاعات الحالية تقريبًا سيوجد ما يناظرها فى سوق المعلومات.

وستجد ألعاب الورق مثل لعبة البوكر لها مكانًا مناسبًا. ولعبة العشرين سؤالاً قد تمارس تمامًا بذات الطريقة التى تمارس بها اليوم، مع توفر قدرات إضافية للتحقق من دقة الردود الإنسانية من خلال دائرة معارف متصلة بالخدمة الإلكترونية. وسوف تتحول الألعاب والمجموعات التى تعتمد على النقاش إلى مناقشات شفوية حقيقية، وستنطوى على إيماءات وابتسامات. وحينما تنضم إلى مجموعة من هذه المجموعات، فسوف تتلاعب بالقصاصات المسجلة على مدى عدة أسابيع وتسمع وتشاهد أية مناقشة تتضمنها والتي قد يبدو أنها حدثت في وقت أقصر.

وتعد ألعاب الرهان نوعًا آخر من الألعاب (أو العادة المستحوذة، بالنسبة للبعض) التى ستزدهر في سوق المعلومات، لأنها تعتمد على المعلومات ورغبة الإنسان الجامحة في الثراء السريع. ويعد الرهان المشترك في المسابقات الإنسانية اتجاهًا آخر من الاتجاهات التي قد تصير إليه هذه الألعاب. وفي لعبة كرة جيه آليا (۱) مثلاً، تتحدد الأرجحية على أساس رهان الناس في المنزل. ولنتخيل كيف تصير الحال إذا استطاع كل الناس المتصلين بشبكة للعب الإلكتروني الرهان على نفس المسابقات. ولنتخيل أيضًا أن دولة ما أو العالم أجمع يراهن على أحداث وقضايا ذات اهتمام مشترك ويرجح بعضها على بعض. وفي نوع عديد من هذه الألعاب، ظهر بالفعل موقع على شبكة الوب يستطيع الناس من خلاله الرهان على أي شيء مؤكد متوقع يقررون إدراجه على الموقع أو يكون مدرجًا بالفعل، مثل اختيار مرشح سياسي معين لمنصب ما، أو إدانة مجرم تجرى محاكمته،

<sup>(</sup>١) التمثيلية التحزيرية : لعبة قوامها مشهد تمثيلي يصور مقاطع كلمة معينة يطلب من المشترك في اللعبة تخمينها. (المترجم)

<sup>(</sup>٢) لعبة شبيهة بكرة الله يشترك فيها لاعبان أو أربعة بكرة وسلة طويلة مشدودة برسغ اللاعب. (المترجم).

أو نهاية العالم بحلول عام ٢٠١٠، أو التنبؤ بمعدلات مقياس داو جونز للسندات والأسهم على مدى عام. ونظراً لأن هذه الألعاب لا تنطوى على أية مكاسب مالية، فإن الجزء الأكبر من المتعة يكمن في قياس اهتمامات الناس والتعرف على آرائهم من خلال رهاناتهم المفترضة.

وكما هو الحال بالنسبة لسباق الخيل الذي يقتسم الوقت والذي ناقشناه سلفًا، فسوف تظهر مباريات من جميع الأنواع في سوق المعلومات، مع اشتراك الكثيرين من الصغار والكبار من مختلف المجاورات والمدن والدول في البطولات المحلية والإقليسية والعالمية. والألعاب التي تنطلب مهارات حركية وتركيزاً عقلياً وتعاونًا ستوجد جنبًا إلى جنب مع الألعاب الأخرى باعتبارها أحداثًا تنافسية رئيسية، بل وقد تشهد ظهور نوع جديد من سوق المعلومات الأوليمبية يساوى بين الجميع بحيث تتاح لى أنا وأنت وأى شخص آخر فرصة التنافس على شيء نعرف كيف نتفوق فيه ، ولا ريب أنه ستفتح أساليب ووسائل جديدة للعب واللهو. ومع ذلك، وفي المحصلة النهائية، وكما هي الحال بالنسبة للفن، فلن يكون الطابع الراثع الميز لهذه الألعاب هو الذي سيكون المكسب الأكبر. بل سيسمكن الكسب الحقيقي في تلك الأعداد الغفيرة من الناس الذين "سيلعبون" مع بعضهم البعض، لكي يقيموا جسوراً تلغي المسافات والاختلافات بين أرجاء العالم ويتعرفوا على بعضهم البعض تمامًا كما كنا نفعل منذ قرون باستخدام الألعاب التي تستلزم تقاربًا ماديًا طبيعيًا.

وسوف تظهر أنواع جديدة من المغامرات المستعة لم تكن لتظهر من قبل. وأتذكر هنا الدالم التجالونج»، وهى نوع جديد من آلات الاستكشاف تولدت فكرتها فى إحدى الحلقات التى أقف بالتدريس فيها للطلبة الجدد. وكانت تهدف هذه الحلقة الدراسية وهى بعنوان «التسكع مع الحمقى (غير المهرة)»، إلى ابتكار أشياء مشيرة. والد «تاجالونج» عبارة عن روبوت فى شكل وحجم سلة مهملات صغيرة مستديرة مزود بمقبض على شكل محفظة فى أعلى وجهه الباسم الذى يشبه القبة، وكان بلا أذرع أو أرجل ومزود بمكبرين للصوت، ومن ثم يستطيع التحدث إلى عابرى السبيل. وكان مزوداً بميكروفون داخلى يسبحل ما يقوله الناس له، وكاميرا صغيرة ثابتة تسجل ما يظهرونه أمامه. وكان تاجالونج، المزود بجهاز كمبيوتر صغير وتليفون خلوى يجلس فى صبر فى ركن أحد الشوارع.

فإذا مررت به سمعته يقول: «هل هناك أحد؟» فإذا رددت قائلا: نعم. يسارع بتقديم نفسه بكلمات موجزة يشرح فيها أهدافه. ويقول لك إنه روبوت مغامر من معمل علوم الكمبيوتر التابع لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا يجوب مدينة بوسطن الكبرى ويبحث عن جميع أنواع الخبرات

ويسجلها لكى يشاركها مع الآخرين. ويسألك إن كنت ستأخذه معك وتقول له أو تعرض عليه بعض الأشياء المشيرة. فتوافق وتلتقط الروبوت الصغير البارع، وتأخذه إلى منزلك أو إلى حجرة نومك، بحيث تعرفه بصور رفاقك فى الغرفة والحيوان الأليف المدلل عندك ونموذج قارب قمت ببنائه. وتحدثه أيضًا عن رأيك فى الرئيس وتخبره ببعض أفكارك وأمانيك للعالم. وعند نقطة ما يقاطعك تاجالونج ويطلب إليك أن تصله بالمقبس لأن بطارياته بدأت فى النفاد. وبعد إعادة شحنه يسألك عما إذا كنت ستتوجه فى أية فرصة إلى ميدان هارفارد. ولم تكن تعتزم التوجه إلى هذا الميدان ولكنك تقرر التوجه إلى هناك لوضع تاجالونج فى ركن شارع آخر، وفى الفترات الفاصلة بين هذه اللقاءات يقوم تاجالونج بإرسال معلومات لموقعه على شبكة الوب بحيث يستطيع أى شخص فى العالم تتبع مكان هذا البطل الجديد أوديسيوس (١١) والمغامرات التي مر بها في طريقه. ويستعد تاجالونج للخروج إلى الشوارع فى وقت إعداد هذا الكتاب. ويريد الشباب الذين صمموه أن يتوجه من بوسطن إلى سان فرنسيسكو (وغير مسموح بنقله برحلات طيران مباشرة). لللك عليك بالتزام الحذر. فقد تصطدم به.

وكما رأينا فإن سوق المعلومات ستعمل على تعديل سعينا وراء مصادر المتعة وزيادتها بأساليب عديدة مختلفة. وسيبدو الكثير منها طبيعيّا وسيأخذ مكانه بشكل لطيف في حياتنا. وسوف يثير بعضها الآخر تساولات خطيرة حول أخلاقياتنا ومعنى التقارب الإنساني في عالم المعلومات الجديد وسوف نبحث هذه الموضوعات الهامة في نهاية الكتاب •

<sup>(</sup>۱) أوديسيوس Odisseus: أحد أبطال ملحمة الأوديسا الأسطورية، واسمه اللاتيني أوليس أو أوليكسيس ويقال إن جده هو سيزيفون الذي ورث عنه الدهاء. وحين كان أميرا في جزيرة إيثاكا تقدم من بين من تقدم من أمراء اليونان لخطبة هيلينا الحسناء، غير أنه بعد أن يئس من المحاولة طلب يد بينلوبي ابنة إيكاريوس وعاد إلى إيثاكا حيث تنازل له أبوها عن عرشه. (المترجم).

### الفصل السابع

# الصحية

# الملاك الحارس:

فى حياة كل منا جانب «للترفيه والمتعة» وجانب «للعمل» وقد تحدثنا بما فيه الكفاية عن الترفيه والمتعة لكى نلقى نظرة خاطفة على المتغيرات المستقبلية القادمة. وسوف نركز اهتمامنا الآن على الأمور الأخرى الأكثر أهمية التى نسعى وراءها وتستغرق حياتنا كلها. ويأتى في مقدمتها جميعًا الاعتناء بصحتنا.

فالانفجار الثانى الكبير فى سوق المعلومات، الذى يعقب تحويل وسائل الترفيه والتى يجرى تنفيذها بالفعل، سيكون فى مجال الرعاية الصحية. ففى غضون سنين قليلة، سيكون الاختصاصيون الطبيون من أرجاء العالم فى خدمتك متى احتجت إليهم. وبياناتك الصحية الراهنة، بالإضافة إلى سجلاتك الطبية، ستكون متاحة لأى طبيب بعيد، لينفذ ما تطلبه إليه.

وإذا أخذنا وحدة تركيبية متكاملة لبرنامج جديد مثير يسمى «الملاك الحارس» قام بتطويره الأستاذ بيتر سيزولوفيتس ومجموعة الباحثين العاملين معه في معمل علوم الكمبيوتر التابع لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا. نجد أن أى طفل يولد سيكون له. بموجب هذا البرنامج، وحدة تركيبية متكاملة بمجرد ولادته ويحتفظ بها مدى الحياة. وسوف يتم توزيع هذه الوحدة المتكاملة، التى تركب جزئيًا في الجهاز المحمول الخاص بالشخص المعنى، وحسابه الشخصى وطبيبه الشخصى أو كمبيوتر مؤسسات اللياقة الصحية.

حينما وللدت باربارا سميث في الثاني من أكتوبر عام ٢٠٠٥ في مدينة دايتون بأوهايو، قام أبواها بالتوقيع رقميًا على الإقرار الخاص به «ملاكها الحارس»، وسوف تقوم المستشفى بإدخال البيانات الرئيسية، التي تشمل تاريخ أول دقيقة استنشقت فيها الهواء، ووزنها، وطولها، ومعدل ضربات قلبها، وبصمات أصابعها، وصورة فوتوغرافية لها. ومع نمو باربارا، سوف يتابع البرنامج تسجيل تاريخها الطبى، خطوة خطوة. ابتداء من نوبة الحصبة التي أصيبت بها في طفولتها، وكسر العظمة الكبرى (الظنبوب) في ساقها الأيسر، ودورات الطمث غير المنتظمة الأولى، وانتقالها من العظمة الكبرى (الظنبوب) في ساقها الأيسر، ودورات الطمث غير المنتظمة الأولى، وانتقالها من

العمل كممارس عام لحسابها الشخصى فى مدينة دايتون إلى العمل لدى مؤسسة للرعاية الصحية فى بالوألتو، بكاليفورنيا. واستخدامها لدواء البروزاك لمدة عشرة أشهر وهى فى بداية العشرينيات وعملية نقل الدم التى أجريت لها حينما وضعت طفلها الثانى بعملية قيصرية، والورم الذى تعانى منه فى صدرها والذى تبين أنه كيس دهنى، ونظام الحمية الذى تتبعه وساعد على درء مرض وهن العظام، كما سيسجل اختبارات تحديد سرعة خطوها السنوية، بالإضافة إلى تشخيصات الأطباء وتعليقاتهم وأساليبهم العلاجية ووصفاتهم الطبية.

وعند هذا المستوى من الفعالية الوظيفية، والذي يمكن نشره وتعميمه في الوقت الراهن من الناحية التقنية، سوف تعمل الوحدة المتكاملة «الملاك الحارس» الخاص بباربارا على توفير سجل تاريخي طبى متكامل لحياتها، بحيث يتركز كله حولها - المريضة - بدلاً من أن يكون مجزءاً إلى قطع صغيرة متناثرة في عيادات مختلف الأطباء ومكاتبهم وفي الصيدليات. وذلك من شأنه أن يساعد أي طبيب أو صيدلي في أي وقت من الأوقيات على استرجاع التفاصيل الخاصة بها متى لزم الأمر. وسوف تتحكم باربارا في إمكانية الدخول إلى هذه البيانات من خلال وضع كلمات سر في النظام عن طريق جهاز الكمبيوتر الشخصي لديها. وفي النهاية وبعد عقود من اعتراض المؤسسات الطبية التي يصعب اختراقها غالبًا، سوف يستطيع المريض التحكم إلى حد ما في ملفاته الشخصية!

وعلى مستوى آخر أكثر طموحًا، يستطيع برنامج الملاك الحارس إجراء اختبارات المحاسبة الأساسية، مما ينبه الأطباء والمرضى إلى التدابير أو أشكال السلوك الناقصة أو المعيبة. وسوف يتيح لكل منا بعض القوة في عملية الرعاية الصحية أيضًا.

ولنتخيل على سبيل المثال أنك تمضى عطلة نهاية الأسبوع في الشزلج فوق جبل سنوماونت خارج مدينة سولت ليك.

ويبدو مسحوق الثلج منعشًا والسماء شديدة الزرقة. والآن بعد أن غمرك إحساس بالبهجة والانتعاش، ها أنت تعدو فوق منحدر حاد بسرعة – أكثر بما ينبغي، فتصطدم بإحدى الحافات مما يسفر عن التواء ساقك اليمني النواء شديدًا. وتشعر باحتراق ركبتك من الألم، ويساورك القلق بشأن الغضروف الممزق الذي تم تثبيته بجراحة ميكروسكوبية مفصلية مند عامين. وتقوم دورية التزلج بحملك إلى الدكتور كالاهان، المساعد المناوب الذي يعمل في المركز الطبي الصغير الملحق بالمنتجع، وقد تبين له أن الحالمة سيئة وكان لديه ثلاثة مرضي آخرون في مثل حالتك في الغرقة

المجاورة. وتخبره بأمر العملية السابقة أثناء قيامه بفحص ركبتك، وتعطيه رمز الدخول على ملف أشعة إكس الخاص بك في مستشفى مينا بوليس. ومع ذلك لايزال يساورك القلق لأنه يبدو غير مبال وكما لو كان يعرف كل شيء. وبعد أن مكث بالخارج برهة وجيزة، عاد ليطمئنك بأنك تحتاج فقط إلى جبيرة وبعض المسكنات.

ولم تقتنع بما قاله الدكتور كالاهان وناولته شيكا بينما كان يفحص ماثر المتزلقين المصابين. وقمت بسحب جهازك الكمبيوترى الشخصى من جيب سترتك الرياضية، وضغطت على زر النشغيل الذى يصلك بجهاز الكمبيوتر الموجود في المستشفى الذى تعالج فيه. وترد عليك الآلة، فتقوم بتسجيل رمز خاص وتطلب إليها أن تعرض آخر مرة تم اللخول فيها على ملف أشعة اكس. فيظهر التاريخ على شاشة الجهاز الصغير، ويتبين لك أن الملف لم يطلع عليه أحد منذ التواء رسغك أثناء لعب كرة قدم اللمس في الصيف الماضى. ومن ثم فإن الدكتور كالاهان لم يطلع على صورة أشعة إكس الخاصة بركبتك. فطلبت إلى أصدقائك الذين كنت تتزلج معهم أن يأخذوك إلى مستشفى حقيقي وأخبرت كالاهان أثناء خروجك أنك قد قمت بالفعل بإدراج اسمه في ملف الشكاوى الخاص بشركة التأمين التي تتعامل معها. وتتوهم أنه لن يتقاضى أجراً على ما يقدمه من خدمات وأن شكلاً من أشكال الشكوى، بعد التحقق منها بالطبع، سوف ينتقل من ملف المساءلة الخاص بشركة التأمين التي تتعامل معها إلى عدة قواعد بيانات أخرى والتي سرعان ما المساءلة الخاص بشركة التأمين التي تتعامل معها إلى عدة قواعد بيانات أخرى والتي سرعان ما المساءلة الحاص بشركة التأمين التي تتعامل معها إلى عدة قواعد بيانات أخرى والتي سرعان ما المساءلة الحاص بشركة التأمين التي تتعامل معها إلى عدة قواعد بيانات أخرى والتي سرعان ما المساءلة الحاص بشركة التأمين التي تتعامل معها إلى عدة قواعد بيانات أخرى والتي سرعان ما المساءلة الماء المحلين.

ويمجرد أن تم علاجك بطريقة مناسبة في المركز الطبى التابع لجامعة بوناه، ضفوت قليلاً على الأريكة في بيتك الصغير. وبعد انقضاء ساعتين، صحوت على صوت أزيز جهازك الشخصى. إنه صوت ملاكك الحارس يذكرك بأنك لم تشتر دواءك المضاد للالتهاب من الصيدلية المجاورة. وها أنت تشعر بارتجاف ركبتك، فتستعجل أصدقاءك لكى يتوجهوا إلى الصيدلية فيما كنت تصدر أوامرك إلى ملاكك الحارس لإتمام تفاصيل عملية التبادل. ويستمر في العمل ويقوم بتحصيل ثمن العلاج من شركة التأمين ويلغ الصيدلية بإتمام عملية الدفع.

وحتى على مستوى آخر أكثر طموحًا، يستطيع الملاك الحارس الكشف عن أشكال التعارض المحتملة بين الأدوية الموصوفة، والتناقض بين أساليب العلاج السابقة والحالية. إذ لا يخفى علينا أن أحوالنا الصحية في المستقبل تعتمد على أحوالنا الراهنة، تمامًا مثلما أن حالتنا الصحية الراهنة ترجع إلى عاداتنا التي كنا غارسها في الماضى. وأي برنامج حصيف من برامج الملاك الحارس،

يكون مبرمجًا بقدرات للتنبؤ، يستطيع التنبؤ بمدى تأثير سلوكك الراهن على صحتك فى المستقبل. وإذا كنت طويلاً ولك هيكل عظمى ضخم مع انحناء العمود الفقرى، وإن كنت مفرط السمنة وتتردد على مائدة اللحوم بدلاً من بار السلاطات، فإنك تزيد من احتمالات تدهور ظهرك. وهذا التكهن المرتبط بعاداتك قد يدفعك على الأرجح إلى تغيير سلوكك أكثر مما تسفر عنه بعض النصائح العامة التي قد تقرؤها في إحدى المجلات، ولن يكون من السهل أن تقول: من أنا؟ إنني لست من هذا الطراز من الناس، وتستمر في أساليب التوفير الذاتية.

ويستطيع برنامج آخر أكثر تقدمًا من برامج الملاك الحارس تحليل التفاعلات الدقيقة بين سلوكك وكيمياء جسمك وجرعات الدواء التي تتجرعها. وأى ملاك حارس قادر على أداء هذا العمل ستزداد فائدته ومنفعته من مستوى كاتب حسابات أمد الحياة إلى مستشار صحى دائم. وقد يدفعك إلى إجراء تغييرات من شأنها أن تحسن صحتك وتطيل حياتك.

### سوق الملومات الطبية:

تعتبر الحاجة الملحة إلى خفض تكاليف الطب والعلاج المتزايدة أحد الأسباب الكبرى الكامنة وراء التغيير الجذرى والسريع الذى ستحدثه سوق المعلومات فى الرعاية الصحية. وثمة سبب آخر لا يقل عنه أهمية هو زيادة سرعة ونوعية الرعاية الطبية والتدابير العلاجية التى يوفرها عالم المعلومات الجديد. وهناك سبب آخر هو أن العاملين فى المجال الطبى يتوقون إلى استخدام أحدث أشكال تكنولوجيا المعلومات، فالأطباء يأتون فى مقدمة من يستخدمون أجهزة التنبه أو عقد المؤترات عن طريق الفيديو، وتكنولوجيا التصوير والحفظ وغيرها من الأجهزة الصغيرة الحديثة الشائعة. وقد بدأت المستشفيات والعيادات ومؤسسات اللياقة الصحية بالفعل العملية الكبرى لدمج عصر المعلومات مع الطب. إذ يقومون بتجهيز وإعداد النظم التى من شأنها أن تضع أجهزة الكمبيوتر بجوار جميع المهنين الطبيين وتوفير برامج للعديد من التدابير الطبية المختلفة. ليس ظهور سوق المعلومات الطبى بالكلام النظرى أو مجرد تكهنات ورؤى فى طور التجريب ؛ بل هو تطوير أكيد يجرى تنفيذه بالفعل بفعالية وقوة مطردة منذ منتصف التسعينيات.

والانشغال المتزايد بخفض التكلفة وزيادة الكفاءة والفعالية في مصلحة كل من مقدمي الرعاية الصحية ومستقبليها. وعلى أية حال، ينبغى ألا يغير ذلك من حكمنا وتقديرنا أو اتجاهنا بشأن دور المعلومات في مجال الرعاية الصحية بالنسبة للعوامل الأخرى. ولننظر بإمعان فيما يلى: التكلفة

السنوية للرعاية الصحية في الولايات المتحدة تزيد على ألف دولار للشخص الواحد، مع الوضع في الاعتبار أن أمد الحياة يصل إلى ثلاث وسبعين سنة، في حين أن هذه التكلفة تكون منخفضة بمقدار عشر مرات في بلدى اليونان، مع ارتفاع معدلات أمد الحياة لتصل إلى خمس وسبعين سنة. ومن ثم وبرغم أن سوق المعلومات تنطوى على آمال عظيمة تعمل على تحسين نوعية التدابير الطبية العادية وخفض تكلفتها ومدتها، ينبغى أن نضع في الحسبان أن هناك عوامل أخرى غير تكنولوجيا المعلومات والمال قد تكون أكثر أهمية في تشكيل صحة سكان العالم، ويعد الطب الوقائي وتقليل حدة التوتر مثالين بارزين على ذلك.

ويتفق الأطباء على أنه يمكن منع معظم مشكلاتنا الصحية، أو على الأقل تخفيف حدتها، من خلال المعرفة المسبقة. ذلك أن إجراء فحص طبى سنوى شامل شيء بينما يكون الحصول على معلومات بومية بأن حالة صحية تحتاج إلى المراقبة شيء آخر مختلف تمامًا. ونظراً لأن المعلومات المناحة عن أحد الأمراض (بدءاً من الأعراض المرضية وانتهاء بالعادات) تسبق بداية ظهور هذا المرض، "والحصول على" هذه المعلومات والتعرف عليها يعنى إمكانية منع هذا المرض والوقاية منه. وينبغى أن تتاح للناس حرية اختيار قبول أو رفض هذه المعلومات الجماهزة. ولكنها من المحتمل أن تؤدى، في الأمد البعيد، إلى وجود سكان أكثر صحة وظهور نظام للرعاية الصحية التصادى بالمقارنة بنظام "لا تبادر إلى إصلاحه إلا حينما ينكسر" الذي لايزل سائداً في الجزء الأكبر من الرعاية الطبية اليوم، ويعد ذلك سبيلاً آخر من السبل غير المباشرة التي يمكن أن تعمل سوق المعلومات على تحسين صحتنا.

وإذا سلمنا بأن هناك تغييرات كبرى قادمة في المستقبل، فماذا سيكون شكلها وكيف ستظهر؟.

ستعمل سوق المعلومات، على أقل تقدير، على جعل عمليات التسجيل واقتسام تحصيل الفواتير وتقارير العلاج الموجزة أكثر فعالية، مما يمثل استمراراً لعمليات المحاسبة الكمبيوترية التى بدأت منذ عشرين عامًا والتى عملت بالفعل على خفض تكاليف الوظائف الإدارية. وفي الوقت نفسه، سوف يتنافس مقدمو الرعاية الصحية المتطورة ويسعون على قدم وساق إلى استخدام سوق المعلومات للوصول إلى الخبراء الطبيين ذوى الموهبة والمعرفة ممن يمكن التعامل معهم من أجل تخفيض التكاليف وتقديم خدمات رفيعة المستوى بأسعار أقل.

وسوف يطلب السكان الذين يتحركون بصورة متزايدة المشاركة في المعلومات الطبية عند الحاجة. وسوف يطلب السكان المتعلمون الذين يرتبطون شبكيًا على نحو مطرد الوصول إلى

ملفاتهم الخاصة أيضاً. وهكذا فإن البيانات الإلكترونية المتاحة في سوق المعلومات سوف تنتقل من مكان لآخر لتشمل ملخصات مكتوبة لتاريخ الحالات الطبية، ثم أرقامًا حيوية مثل درجة الحرارة وضغط الدم ومعدل النبض. ثم صوراً لأشعة إكس، وصور الأشعة المقطعية بالكمبيوتر وصور الرئين المغناطيسي وصوراً مأخوذة بالأشعة فوق الصوتية، ومقاييس متخصصة، والعديد من الصور الفوتوغرافية والرسوم البيانية والتوضيحية التي تملأ ملفك البطبي الورقي في الوقت الراهن. وسوف يتم في البداية مسح هذه المعلومات كلها إلكترونيا بإدخالها داخل أجهزة بالكمبيوتر من واقع المستندات الورقية المعدة بوساطة الأدوات الطبية الحالية.

وسوف تتكون البنية الأساسية للمعلومات الطبية التي سيتم تنفيذها بحيث تجعل ذلك كله عكناً في البداية من أجهزة خدمة كمبيوترية في العيادات والمستشفيات ومكاتب الأطباء التي تضم معلومات المرضي. وستكون هناك أيضاً محطات تشغيل في كل محطة من محطات الممرضات ومعمل لإجراء الاختبارات وصيدلية. وسوف تضمن خطوط الاتصال الإلكترونية انتقال المعلومات بسرعة وثيقة بين المواقع، كما أن البرامج، التي سيتم تصميمها غالبًا بما يناسب قدرات كل مركز طبي على حدة، ستجعل التبادل المباشر للنصوص والصور والبيانات أمراً ممكناً.

ونظراً لأن هذا النظام سيكون مجرد نسخة مطورة سريعة مما هو موجود اليوم، فإنه لا يحظى إلا بقدر ضئيل من الإثارة والدعاية. ولا ينبغى أن تلقى بالا إلى ذلك، فهذه الأشكال التقنية المتطورة «المملة» ستنمو وتنتشر بسرعة مع اتجاه الأطباء حول العالم إلى استخدام الشبكة العالمية الوب وغيرها من برامج الشبكات لتبادل النصوص والصور على نحو ملائم، مما يخلق شكلاً «ملحوظا» من أشكال الثورة تظهر آثارها في نوعية العلاج الطبي الذي تتلقاه وتكلفة رعايتك الصحة.

وسوف تظهر فى الوقت نفسه نسخ جديدة مطورة من الأجهزة القديمة من الترمومترات أو أجهزة قياس درجات الحرارة وأجهزة قياس ضغط الدم وسوف تظهر وحدات الأجهزة الكهربائية لرسم القلب المزودة بالمقابس والبرامج المناسبة للاتصال والربط المباشر بأجهزة الكمبيوتر داخل أية عيادة، ومن ثم الاتصال بسوق المعلومات الطبية العالمية. وقراءات الأدوات الطبية وما تسجله من معلومات ستنتقل مباشرة إلى هذه الآلات لتقرأها المرضات وهن بجوار فراش المريض. وسوف تصبح دورة المعلومات الطبية كلها – بما ينطوى عليه ذلك من الحصول على المعلومات الطبية ونقلها إلى الاختصاصيين وتحليلها وحفظها والوصول إليها – مؤتمنة على نحو مطرد عما يزيد من ونقلها إلى الاختصاصيين وتحليلها وحفظها والوصول إليها – مؤتمنة على نحو مطرد عما يزيد من العمل, وكفاءته.

هذا كله يحدث بالفعل بصورة جزئية. إذ إن أدوات المراقبة، التي يكون بعضها مركبًا داخل سيارات الطوارىء المتحركة وبعضها في مساكن المرضى الملازمين لبيوتهم، سوف تساعد الناس والآلات على القيام بالمراقبة عن بعد للوسائط الحيوية الخاصة بالأمان أو التشخيص أو التصرف الفورى. إذ إن أية أرملة تقيم بمفردها في منزلها الصغير قد لا تحتاج ليلاً إلى ممرضة مقيمة لوردية ثالثة إذا قامت بتوصيل المؤشر الموجود بجوار فراشها باللة المراقبة حينما تشرع في النوم. حيث تستطيع الآلة إرسال بيانات حية عن أحوالها الحيوية إلى إحدى عيادات التمريض المحلية، حيث يقوم أحد التقنين المدربين بمراقبتها - وكذا مراقبة البيانات الواردة إليه من العديد من المرضى الأخرين - ويستطيع نجل هذه المرأة المقيم في الطرف الآخر من المدينة تلقى نفس البيانات على الشاشة المركبة في منزله. وعملية تركيب ذلك وإعداده، بما في ذلك مصاريف المكالمات المحلية وأنعاب التقنى الذي يقوم بالمراقبة الليلية، قد تتكلف عشرين دولاراً، وهو مبلغ يقل كثيراً عن المائتي دولار التي تتقاضاها أية محرضة مقيمة في المنزل في الليلة الواحدة.

وسوف تئيح سوق المعلومات للأطباء التشاور عن بعد حول مريض معين. إذ أن الكشك الطبى في روبي كريك الذي تعرفنا عليه من قبل يعد أحد الأمثلة على ذلك. وثمة مشال آخر كنا قد تطرقنا إليه ينطوى على أداة متقدمة تستخدم في غرف العمليات مزودة بقدرات صوتية سمعية وتصوير بالفيديو. وتصمم غرف المؤترات المتخصصة الآن بالفعل بحيث تتيح للأطباء من شتى أرجاء العالم فحص صورة الأشعة الماسحة نفسها أو اختبار الدواء نفسه، بل وحتى فحص جسم المريض في وقت متزامن. وحينما تم اكتشاف ورم في صدر باربارا سميث بواسطة ماسحة في أحد معامل بالوألتو، تم إرسال حجم الورم وكثافته وصورته مباشرة إلى اختصاصيها المفضل في سان فرانسيسكو، الذي سيرد عليها وهي تنتظره في غرفة القراءة الملحقة بالمعمل، مما يستبعد الوقت والتكلفة الملذين كانت ستحملهما نتيجة التوجه إلى طبيب آخر، هذا ناهيك عن أسبوع كامل من القلق الذي ستعانيه باربارا وأحباؤها.

وسوف تقوم الوحدات المتكاملة للأدوات الوسيطة بإجراء التنسيق اللازم لنظم الكمبيوتر والاتصالات الخاصة بهذه العمليات التكنولوجية المتقدمة. إذ سيتكفل مدراء الأنابيب بضمان وصول صور أشعة إكس، وصورة MRI&CAT والرسوم البيانية والحواشى المكتوبة إلى وجهنها الصحيحة بالمستويات المطلوبة من السرعة والسرية والثقة. وستكون أدوات الأتمتة متاحة للجميع لأن الكثير من النواحى الطبية والإدارية الخاصة بالرعاية الصحية تعتمد على إجراءات ومناهج ثابتة. وستكون تكهنات الملاك الحارس، على سبيل المثال، مدرجة بالكامل في مثل هذه الإجراءات

والمناهج. وسوف تصبح الوحدات المتكاملة للعمل الجماعى اللازمة للتشاور بين الأطباء بعضهم البسعض وحتى بين الأطباء والمرضى من الأشياء النفسية التى لا تقدر بمال، خاصة فى أسلوب العمل المعوق المدموغ بطابع الزمن، لأن الأطباء يكونون جد مشغولين وليس لديهم وقت لخدمتنا نحن وآخرين بوجه عام فى نفس الزمان والمكان، وسوف تلعب الوحدات المتكاملة للسرية دوراً رئيسيًا فى حماية المعلومات الطبية واستخدامها دون تصريح وفى تحصيل الأتعاب والمصاريف. وسوف تكون أدوات المتنظيم فائقة المقدرة من الأشياء الحيوية اللازمة لجعل الأطباء على دراية دائمة بالمعارف المطبية مطردة النمو والتحقق منها. وسوف يستفيد الطب أيضاً من ذلك باعتباره مجالاً لاختيار وإثبات واجهات التعامل الإنسانية الجديدة التى تراقب بعض الوظائف الإنسانية وتساعدها وتكملها بل وتحل محلها أيضا.

باختصار يمكن القول أن نصيب الرعاية الصحية من سوق المعلومات العالمة سيكون بمثابة انغماس حقيقى فى التطور التقنى. وهذا العالم الراثع أخذ يتجلى للعيان بالفعل من حولنا. فالأطباء العاملون فى المستشفيات المجهزة بالأجهزة الحديثة يستطيعون المشاركة فى صور MRI عن بعد. وينم تصميم غرف العمليات بحيث تبث أفلام الفيديو المصورة بكاميرات متعددة، مما يتيح نقل وقائع العمليات الجراحية خطوة إلى الخبراء فى أماكن بعيدة. ويجرى العمل على قدم وساق فى أشياء أخرى تفوق ما وصفناه تواً.

وسوف ننتقل الآن إلى عرض سيناريو يوضح استخدام المعرفة «الطبية» الجبيرة المتمرسة. وعليك أن تخمن، أثناء عرضنا لهذا السيناريو، إلى أى مدى قد نكون بعيدين عن تحقيق ما يستعرضه هذا السيناريو.

## الاختصاصيون الأليون:

ثمة مدرسة في منتصف العمر تعانى من مرض في القلب يتمثل في عدم انتظام النبض، وجملة أعراض مرضية أخرى في القلب. وتوجهت إلى الطبيب لمساعدتها. وبعد إجراء فحص دقيق ينذر بالخطر، قرر الطبيب استخدام الأدوية المنبهة للقلب دون إبطاء، ولكنه قام قبل ذلك باستشارة أحد برامج الكمبيوتر الخاصة بالأدوية المنبهة للقلب الذي يعتمد على المعارف، والملحق بسوق المعلومات الطبية في جامعة بايلور. حيث قام ، من خلال توجيه إشارة واحدة إلى شاشة جهاز الكمبيوتر لديه، بإرسال السجل التاريخي للمريض، الموجود داخل جهازه، إلى الخبير الآلى البعيد.

وها هو يعدل جرعة الدواء ويضبطها قبل أن يصفها للمريضة ويتمهل قليلاً للتأكد من دقتها، وإذا به يعجب من تحذير البرنامج له بأن الجرعة التى حددها غثل جرعة زائدة عن الحد وأنها خطيرة ، وقد تكون عينة. فيبادر الطبيب، الذى بدا ساخطًا، بمطالبة البرنامج بأن يشرح الأسباب والعلل التى اعتمد عليها فى ذلك. وبعد عرض ثلاث علل مستالية على نحو مقصل بناء على تساؤلاته، همس الطبيب فى نفسه قائلاً: أها! إذ إن إفرازات دواء القلب فى كلية المريضة ستكون منخفضة عن المعدلات الطبيعية بدرجة كبيرة مما يترتب عليه بقاء الكثير من المواد السامة فى الجسم لمدة طويلة، وذلك بسبب مرض قديم فى الكلية ظهرت تفاصيله فى السجل التاريخي للمريضة، كان الطبيب قد أضفله. والجرعة المعتادة المخالفة لذلك من شأنها أن تبقى المريضة أسيرة داء القلب. ويقوم الطبيب، الذى زال عنه سخطه، بتخفيض الجرعة ولكنه يعمد إلى أن تكون بقدر أكبر قليلاً من المنيب الذى حددته الآلة لأن المريضة كبيرة الوزن - وهى حقيقة لم يضعها برنامج الكمبيوتر فى الحسبان - أوه، كيف تكون الكلمة الأخيرة دائماً للإنسان من أجل مصلحة أخيه الإنسان و وفى الموقت نفسه، فقد تم إنقاذ المريضة التى كان من المحتمل أن تموت لو أنها خضعت للرعاية الصحية المؤسوة الصرفة.

إلى أى مدى سيتحقق هذا السيناريو فى المستقبل؟ الواقع أن «مستشار الأدوية المنبهة للقلب» قد طورته فى منتصف السبعينيات مجموعة الباحثين التى تعمل مع الأستاذ سزلوفيتس فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا، بالتعاون مع الأطباء العاملين فى مسركز نيو إنجلند الطبى تحت إشراف الطبيب ستيف بوكر. وقد أجريت تجارب المرضى فى بوسطن وفى كلية بايلور للطب فى هيوستون. ولم يستخدم إلا جهاز كمبيوتر واحد. وقد أوضح تحليل خمسين حالة أن الجرعات التى حددها الكمبيوتر والأطباء كانت متقاربة فى جميع الحالات باستثناء حالة واحدة، هى حالة المرأة التى كان من الممكن أن تموت.

ولم يتصدر مستشار الأدوية المنبهة للقلب العناوين الرئيسية على الإطلاق، ولم يستمر العمل فيه أكثر من ذلك بسبب الخوف من المستولية القانونية. وإذا كنت قد خمنت أن هذا المثال ينتمى إلى المستقبل، فإنك مثل معظم الناس الذين سمعوا بهذه القصة لأول مرة. ومع ذلك فهى تبدو مثل الأشياء التى قد تقرأ عنها فى الصحف الشعبية اليوم بشأن «مستقبل» تكنولوجيا المعلومات. وهذا يذكرنا بمدى الإثارة التى يمكن أن تحيط بعالم المعلومات الجديد استناداً إلى بيانات غير مكتملة وعتيقة. وبعرفنا أيضاً بأنه يمكن التنبؤ بدمج الخبرة الطبية ذات التركيز المحدود فى منظومات المستقبل مثل منظومة الملاك الحارس لأن لها دلائل فى الأبحاث السابقة.

### الجراحة الافتراضية المتنامة بواسطة الإنسان الآلي:

يصبح مستقبل الرعاية الصحية لافتًا للنظر إلى حد كبير حينما نفكر فى التقدم المشترك للعديد من أشكال التكنولوجيا الجديدة. وسيؤدى الشقاء سوق المعلومات الناشئة مع الروبوتات المطورة إلى تدابير توسعية تجمع بين التشخيص والعلاج فى خطوة واحدة:

في غرفة للعمليات في إحدى المستشفيات في صبيحة يوم ثلاثاء تقوم طبيبة جراحة بعمل شق طوله ثلاثة سنتيمترات في بطن رجل متوسط العمر يشتبه بوجود ورم في معدته وأمعائه. وتقوم بإدخال روبوت بالغ الصغر في حجم البلية داخل الأمعاء وتتحول إلى شاشتها لترى كل ما تصوره كاميرات الروبوت الصغير وقد انطبع على صورة MRI (الرنين المغناطيسي) تم تسجيلها من قبل لبطن الرجل. وتقوم بحذر بتحريك عمود التوجيه (۱) للتحكم في الروبوت، الذي تحركه مغناطيسات كهربائية ضخمة على جانبي المريض. ويجوب الروبوت الصغير، الذي تتحكم فيه الجراحة، أمعاء الرجل، كما لو كان غواصة صغيرة. وتقوم بتوجيهه إلى المنطقة المشتبه فيها، باستخدام صورة MRI كدليل تهتدى به.

وسرعان ما امتلأت شاشتها بصورة مكبرة مجعدة للورم الصغير الذى قد يكون خطيراً الذى صورته صورة الـ MRI كما لو كان ظلالاً غير واضحة. وتقوم بتنشيط مجرفة بالغة الصغر تخرجه من الروبوت. وبإجراء بضع مناورات دقيقة توجه الروبوت لكحت الورم. ثم تقوم بسحب المجرفة إلى مكانها ويخرج الروبوت من جسم المريض وترسل الورم الذى تم استشصاله إلى المعمل لدراسته منجهرياً. يعود المريض إلى منزله، ويزول عنه القلق بعند ظهيرة اليوم ذاته حينما بصله نبأ يخبره بأن الورم ورم حميد.

هل هذا السيناريو الغريب يمكن أن يحدث؟ أجل، لأن الأجزاء المختلفة من هذا السيناريو تتفق فيما يبدو وما يحدث في مكان آخر. إذ شرع شخصان في أوائل الثلاثينيات - هما جاني برات، وهي جراحة في مستشفى ماساشوستس العام، وزوجها جيل برات الذي يعمل في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا - في إجراء بحث مشترك حول استخدام مثل هذه الروبوتات الصغيرة في العمليات الجراحية. ويقوم إريك جريمسون الذي يعمل في معامل الذكاء الاصطناعي التابعة

<sup>(</sup>١) عمود التوجيه Joystick: نوع من أجهزة الإدخال له عصا يحركها المستعمل لإعطاء مدخلات مختلفة، ويستخدم هذا الجهاز غالبا في طرفيات عرض المخططات أو الرسومات (والمالتي ميديا). (المترجم).

لعهد ماساشوستس للتكنولوجيا بالفعل بإجراء بحث جراحة المخ اليدوية التي يسترشد بصور الرنبن المغناطيسي المأخوذة لجمجمة المريض. وهذا الإجراء يستخدم على نحو متكرر في مستشفى بريجام والنساء في بوسطن، وهناك بحث مماثل في مجال جراحة الأعصاب التي تسترشد بالصور ينفذ في مشروع فيزلان Vislan الخاص بآلان كولشستر في مستشفى جاى في لندن ومجموعة فيليب سينكيون التي تعمل في إيماج Imag في جرينوبل، الذي يستخدم أيضًا هذه التقنية لزرع العنيقية اللولبية في جراحات العمود الفقرى. وقد ترتب على هذه التدابير والإجراءات: تقليل التوسع الجراحي، وتقليل المضاعفات لأن الجراح يتوجه إلى الموقع الصحيح، وعدم الانتظار المضنى للنتائج، وإمكانية إجراء بعض الحالات والعمليات الجراحية التي لم تكن ممكنة في الماضي.

ولا ريب في أن الاحتمالات ليست مطلقة، فهناك العديد من القيود التي تحد التكنولوجيا. وبعض القيود في سوق المعلومات ستنبع أساسًا من حسن إدراكنا البشري ذاته. وبرغم أننا كمرضى سوف نسمح، بل ويتعين علينا أن نسمح، بأشكال معينة من التدخل في أجسامنا بهدف العلاج، إلا أننا سنرفض إدخال أشكال أخرى. وعلى مدى السنين الثلاثين الماضية، وفيما كنا نشيد باستخدام الجراحة الترقيعية المكيانيكية للمعاقين، كان بإمكاننا زيادة قدرتنا باستخدام المكابس الهيدروليكية مما يزيد من قدرة عضلاتنا الطبيعية مرات عديدة. ولكننا لم نفعل ذلك، وكما لاحظنا عند تطرقنا إلى واجهات التعامل، فإننا لم نحظر أيضًا ربط أدمغتنا بأى جهاز كمبيوتر بشكل مباشر عبر الأسلاك. وبالنسبة لمن يرفضون حتى الآن هذا الوضع بدافع الالتزام بالقديم أو لدوافع دينية روحية، أطرح عليهم السؤال العملي التالي: إذا كنا لم ننتهك حرق أجسامنا بالمكابس الهيدروكيلية المطمورة التي تطوقنا بإحكام، فما الذي يجعلنا ننتهك حرمة عقولنا بشرائح الكمبيوتر المطمورة في المستقبل؟ وأرى أن الإجابة بسيطة للغاية: وهي أننا احترمنا قدسية أجسادنا وخشينا نتائج مثل هذا التدخل.

وسوف تدفعنا سوق المعلومات إلى وضع حدود أخرى باسم الإنسانية، أيضاً. ووجود روبوت صغير يتم التحكم فيه عن بعد هو فيما يبدو مجرد خطوة صغيرة بعيدة عن الجراحة التليفزيونية عن بعد:

ها هو جراح متخصص يضع يديه الماهرتين داخل قفازين للمناورة متصلين بجهاز كمبيوتر. وفيما ينظر إلى شاشة تليفزيونية أمامه تظهر عليها الصور بوضوح تام، يلتقط مبضعاً ويشرع في إجراء عملية جراحية لمريضه - الذي يرقد مخدراً ساكنًا على بعد ثلاثة آلاف ميل - وحركات أدواته فى الفراغ فوق منضدة خالية فى سياتل توجه مباضع روبوتية ذكية تجثم فوق مريض على منضدة عمليات حقيقية فى أتلانتا. وحينما يدفع الطبيب مبضعه عبر الهواء فى سياتل يشعر بمقاومة يألفها تنتقل إليه عبر قفازيه الحسيين، ويقوم المبضع الحاد فى أتلانتا بالانقضاض على أربيه (١) الرجل وطعنها، ليكشف عن وجود فتق داخلها.

هل هذا السيناريو محتمل الحدوث؟ ربما يحدث في المستقبل البعيد، ولكن لا تحبس أنفاسك.. إذ قامت وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة (٢) (آربا) بعرض المنهاج الأساسي لذلك في شكل تجريبي غير مكتمل، حيث يقوم أحد الجراحين بخياطة أعضاء في حيوان ميت من مسافة قريبة. وفي أي ترتيب لإجراء جراحة حقيقية عن بعد، سيكون الاعتماد على الأنظمة المعقدة التي تشمل المكونات التركيبية والبرامجية لأجهزة الكمبيوتر وروابط الاتصال غير جديرة بالثقة بحيث يعهد إليها بأرواح الناس. فحتى أجهزة كمبيوتر وكالة ناسا للفضاء، «التي صممت بحيث تحظى بأقصى درجات الثقة»، تخفق عادة في كل عدة عمليات من عمليات إطلاق المركبات. ولذلك وإلى أن تصبح الثقة بهذه النظم والتعويل عليها صخرة صلبة في المستقبل القريب، فأعتقد أنك ستفضل، مثلي، أن تكون الطبيب وليس المريض في أي سيناريو من سيناريوهات مثل هذه الجراحات التي تتم عن بعد. ومهما كان مدى التقدم التكنولوجي، ينبغي - وسنبقى بلا ريب - أن نكون أحراراً في عارسة حقنا الإنساني في أن نقول «لا» •

<sup>(</sup>١) أربيه: أصل الفخذ. (المترجم)

<sup>(</sup>٢) (Advanced Research Projects Ageey (ARPA): وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة: وكالة تابعة للحكومة الفيدرالية الأمريكية. (المترجم).

#### الفصل الثامن

# التعليم

#### خبرات وتكهنات:

إن التعليم شأنه شأن الصحة، من النشاطات الإنسانية التي تستغرق الحياة بطولها التي ستؤثر عليها سوق المعلومات دون شك بطرق عدة. ولكن هل ستعمل هذه المتغيرات حقّا على تحسين التعليم؟

يسعى الباحثون جديًا منذ بداية انتشار أجهزة الكمبيوتر فى الستينيات إلى استخدام تكنولوجيا المعلومات لتحسين التعليم وتطويره. وهناك تجارب عديدة نماثلة عبر الإنترنت اليوم. وفى واحد من تلك المشروعات، يقوم طلاب المدارس الابتدائية حول العالم بجمع مقاييس بيئتهم المحلية. ويتم إدخال المعلومات فى قاعدة بيانات مشتركة، وبذلك يتكون نموذج بيئة عالمى يتقاسمه جميع المساهمين. إذ بالإضافة إلى مايتعلمه الأطفال عن بيئتهم المحيطة بهم، فهم يتعلمون أيضًا كيفية التواصل والتعاون مع الأطفال من مختلف الثقافات.

وقد بدأ هذا المشروع المثير في عام ١٩٩٥ في مؤتمر مجموعة الدول السبع الكبرى في بروكسل، وهو لقاء سنوى يجمع بين أغنى سبع دول في العالم، والذي ركز في ذلك العام على المعلومات والمجتمع. وهي بمثابة تطبيق أدوات العمل الجماعي في التعليم، والتي قد تكون بمثابة التكنولوجيا الرئيسية بالغة الأهمية التي تفرز الانطلاقات التي طال انتظارها في مجال التعليم، فقد كان التعليم دائمًا، ولايزال، خبرة تكتسب من تعامل الناس مع بعضهم البعض، ومن ثم فمن المنطقي أن أية عملية تتم بين الناس وبعضهم بوساطة الكمبيوتر قد تكون تمامًا هي كل ما نحتاجه.

ومع ذلك، وباستثناء حالات معدودة، ثمة دليل غير مكتمل على أن مثل هذه الممارسات والإجراءات تعمل بالفعل على تحسين التعليم وتطويره. هل تساعد على التذكر؟ وعلى تكوين أفكار معقدة من أفكار بسيطة؟ وهل تساعد على تحسين المهارات في حل المشكلات؟ وهل توفر المنظور الضرورى؟ هذا مالا نعلمه حتى الآن. وحتى برغم مئات التجارب الشرية والواعدة التى

أجريت على مدى السنوات العشرين الماضية، إلا أن هيئة المحلفين لم تصدر قرارها النهائي بعد. ولم يتضح ما إذا كان الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصالات تساعد في عملية التعلم بطريقة أساسية أم لا. وقد اكتشفنا بالفعل وسائل مثيرة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات في النعليم. ولكن ينبغي أن نتحفظ حينما يتعلق الأمر بعملية تعليم أطفالنا. إذ لا يكفي - بل وقد يكون ضاراً - أن نحدق بدهشة في منهاج تكنولوجي مستحدث ، ونعلن أنه فعال من الناحية التعليمية لمجرد أنه منهاج مثير. وفيما يلي أحد السيناريوهات الذي ينطوى على العديد من الآمال:

فى صبيحة يوم الاثنين يقف سيمور بابرت بلباس غير رسمى، وهو أستاذ للرياضيات بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا وتلميذ من تلاميذ عالم النفس الكبير بياجيه، أمام خمسين باحثًا لكشف النقاب عن لغة جديدة رائعة من لغات البرمجة تعرف باسم لوجو Logo. وباستخدام هذه اللغة يستطيع أى طفل إدخال تعليمات بسيطة فى أى جهاز كمبيوتر لتوجيه سلحفاة ميكانيكية كى تتحرك حول الأرضية وترسم صوراً باستخدام قلم يخرج وينسحب إلى الداخل من بطنها. وجاء دورى وكتبت ما يلى:

القلم لأسفل

تقدم ۱۰ وحدات

إلى اليمين ١٢٠ درجة

إلى الأمام ١٠ وحدات

إلى اليمين ١٢٠ درجة

إلى الأمام ١٠ وحدات

إلى اليمين ١٢٠ درجة

القلم لأعلى

وكانت السلحفاة تنصاع وتتحرك إلى الأمام ١٠ وحدات وتتجه إلى اليمين بمقدار ١٢٠ درجة وتكرر هذا النمط ثلاث مرات، وبذلك ترسم مثلثا متساوى الأضلاع على الورقة الموجودة على الأرض. وأعطيت لبرنامج الرسم المذكور اسمًا بكتابة كلمة «مثلث».

وقد انبهرنا كباحثين أيما انبهار ببساطة برنامج لوجو وقدرته مما دفعنا إلى عرضه على تلاميذ الصف الرابع في إحدى المدارس الابتدائية المجاورة لكمبيريدج. وبالطبع لاقت الفكرة إعجاب

الأولاد والبنات وشاعت بينهم على الفور. وكستب أحد الأولاد الكوريين كلمة «مثلث» ثم أمر السحلفاة بأن تكرر البرنامج الجديد ستًا وثلاثين مرة، وتنحرف عشر وحدات في كل مرة:

- \* کرر ۳۶
  - \* مثلث
- # إلى اليمين عشر وحدات

وكانت السلحفاة تنصاع وترسم شكلاً متماثلاً على نحو بارع ما كان أحد من الأطفال ليتحلى بالصبر أو المهارة اللازمة لرسمه. وظل الأطفال يتنافسون على التحكم في حركة السلحفاة طوال النهار. وسرعان ما قاموا بتعليم السلحفاة كيف تكتب حروفًا وتكون جملاً من خلال عمل مجموعات عشوائية من قائمة يعدونها:

«مارى تحب جون. آنا وجورج بهما قمل». فغمرهم ابتهاج جمامح حينما تبين لهم أن الأطفال يستطيعون القيام بذلك بمفردهم. وباستخدام هذه «اللعبة» المثيرة المسلية يتعلم الأطفال الهندسة واللغة الإنجليزية – ناهيك عن إمكانية برمجة أى جهاز كمبيوتر – وعشقهم لهاتين المادتين.

ومثلما هو الحال في قصة الدواء الأصبعي المنبه للقلب، يبدو ذلك كالأشياء التي تقرأ عنها في الصحف في الوقت الراهن عن الإمكانات الرائعة التي تنطوى عليها التكنولوجيا لتحسين التعليم في المستقبل. ولكن حدث ذلك في بداية السبعينيات، ومن ثم فهو يذكرنا بما يمكن أن تؤول إليه التكهنات القديمة (وأنا أبشر بأنه سيكون آخر الأشياء المخادعة). وتم تنفيذ العمل التمهيدي الأول الخاص بسرنامج لوجو في بي بي إن BBN على يد سيمور بابرت وسينسيا سولومون ووالاس في ورزيج، ويقوم كثيرون منذ ذلك الحين بإجراء أبحاث تتعلق بذلك في مجال أجهزة الكمبيوتر والتعليم، بمن فيهم آند دي سيسا في كلية التربية في جامعة كاليفورنيا في بيركلي.

ولم يؤد لوجو إلى إحداث ثورة فى العمليات التعليمية، بالرغم من أنه قد أصبح أداة مفيدة بعد أن قام بابرت وزميله هال أبلسون بتطويره واستكماله. ويستخدم لوجو الآن فى العديد من المدارس. وقد اقتنعت الغالبية العظمى منا نحن الباحثين من التجارب الأولى أن بابرت قد كشف النقاب عن عالم جديد شامل من التعليم الذى يقوم به المتعلم ذاته. إذ لا يخفى على المعلمين منذ زمن بعيد أن عملية التذكر المملة والتدريب ونقل المعارف لا بأس بها إذا كانت تنفذ لتحقيق هدف مرغوب، مثل تعلم كيفية قيادة سيارة، ولكن ليس كتدريبات فى حد ذاتها. والأطفال – ونحن جميعًا أطفال فى داخلنا – يفضلون التعلم من خلال الإثارة التى ينطوى عليها الاكتشاف

والمشاركة. ومع ذلك فإن أطفال المدارس يتعلمون أيضًا فيما يبدو بطرق تكنولوجيا أقل تطورًا. وقد أدركنا منذ ذلك الحين أن التكنولوجيا وحدها، مهما كانت مثيرة أو تنتمى إلى المستقبل، لا تعمل تلقائيًا على تحسين عملية التعلم.

ولا ينبغى أن يفسر عدم تحقيق نجاح كبير خلال عقدين نقط على أنه بمثابة رخصة لاستمرار أساليب وطرق التعليم المملة وتجنب التبجديد والابتكار. ومع ذلك يفضل استخدام «الأسلوب القديم» لحجب تبنى تكنولوجيا المعلومات في المدارس، على نطاق واسع على نحو غير مسئول، والاعتماد على الرغبة في الظهور بمظهر عصرى والافتراض الساذج بأن نشر التكنولوجيا ككل سوف يؤدى إلى تفتح ألف زهرة تعليمية. والسياسيون من ذوى النوايا الحسنة هم أسوأ المجرمين، حيث بطالبون بإجراء تغييرات شاملة لأن الموضوع يبدو هامًا وعصريًا.

ومن ثم ما الذى يتعين علينا فعله؟ ينبغى أن نستخدم ما نعرف أنه يصلح للعمل، وأن نجرب الأفكار الجديدة ونختبرها بفاعلية وبصورة مكشفة على عدد صغير من الطلبة، خاصة وأن المناهج الواعدة على الشبكة العالمية الوب معدة بحيث تكون صالحة للتجريب. وسوف أشرح بإيجاز لماذا أؤمن بأن سوق المعلومات ستوفر بالفعل مناهج جديدة ستعمل حقّا على تحسين عملية التعليم. وإلى أن يحدث ذلك، بل والمساعدة على حدوثه، فإننا بحاجة إلى أن نتفحص باستمرار الأشياء التى تنجح وتلك التى تفشل ولماذا. وينبغى أن نفعل ذلك قبل أن ننشر أى منهاج تقنى على نطاق واسع.

ويحتاج هذا التجريب إلى المال، واتجاه مرن نحو التغيير، ففى الولايات المتحدة، نتفق نحن المواطنين مع بعضنا البعض ومن خلال تعهدات السياسيين، وتصريحاتهم على أنه ليس هناك ما هو أهم من التعليم لأطفالنا. ولكن حينما يجىء وقت البحث عن حافظة نقودنا، نرفض ونصوت لصالح خفض الضرائب، وبذلك نضغط ميزانية المدارس ونقلصها، أما فى أوروبا وآسيا حيث يتم توفير الأموال للمدارس مركزيًا، فيوجد عائق مختلف: هو المقاومة الشديدة للتغيير. ولا يستطيع المال ولا المرونة حل المشكلة، فكلاهما ضرورى، بالإضافة إلى شيء من الحظ، إذا كنا نريد أن نبتكر ونبدع.

دعونا نلق الآن نظرة خاطفة على السبل المختلفة التي قد نستخدم بها سوق المعلومات في التعليم. وقد تم تجريب بعض المناهج، وعلى أية حال، سوف أعرض النتيجة النهائية. وثمة مناهج أخرى لابد من اختبارها، وسوف نقوم بتقويم فرص هذه المناهج في تحسين عملية التعليم. وينبغى

أن نضع فى الحسبان، ونحن نتابع ذلك، أن هذه التقنيات تنطبق على جميع البيئات التعليمية: أى المدارس الابتدائية والمدارس العليا، والجامعة والتعليم المستمر، والتطوير الوظيفى بل والطرق الإرشادية الخاصة بالإصلاحات المنزلية. وسوف نبدأ بمناهج بسيطة ونعمل على إدارة وتبسيط التعقيد والتكلف أثناء متابعتنا لذلك.

#### الواجب المنزلي:

يستطيع المدرسون، في أبسط المستويات، استخدام أجهزة الكمبيوتر لنسليم الواجبات المنزلية ونلقى إجابات التلاميذ، وإعادة نتائج التصحيح إليهم. ويقوم بعض المدرسين بذلك منذ خمسة وعشرين عامًا، ووجدوا أن ذلك ينطوى على بعض الفوائد والمزايا التي تسهل العمل ولكن ذلك لم يساعد على تحسين العملية التعليمية. وقد أتت الإنترنت بحيل ووسائل جديدة إذ بدأت المدارس في وضع دروس الواجبات المنزلية على صفحاتها المرجعية التي يستطيع التلاميذ وأولياء الأمور الوصول إليها. ولن يستطيع نيقولاس الصغير أن يزعم بعد الآن أن «المدرس لم يعطنا أي واجب منزلي» أو «لا أتذكر واجبي المدرسي». وقد بدأت شركة انفونوتيكس في فيلادلفيا بتقديم خدمة تجارية تسمى «مساعد الواجب المنزلي»، تتبع للتلاميذ الذين يستخدمون اللغة الإنجليزية البسبطة الدخول على مكتبة ضخمة متصلة إلكترونيًا تضم آلاف المجلات والصحف والمراجع وأرشيفات الصور والكثير غير ذلك. ولن يستطيع نيقولاس حتى أن يقول الآن: «ليس لدى المرجع المناسب لأداء واجبي المنزلي».

وتعد وثائق المعرفة المرجعية المحورية المتخدامها. وتشمل الوسائط الفائقة الحالية والمعروفة باسم تنظم المعارف بحيث يستطيع الطالب استخدامها. وتشمل الوسائط الفائقة الحالية والمعروفة باسم الأسطوانات المدمجة لذاكرة القراءة فقط للترفيه التعليمي الخاصة بأجهزة الكمبيوتر الشخصية التي تعرض المعديد من القصاصات المكتوبة والصور ولقطات الفيديو والصوت. فإذا كان طفلك نيقولاس يقرأ عن كريستوفر كولومبوس على جهازه الكمبيوتري، ويرى كلمة نينا Nina وقد تم إبرازها على شاشته، ونقر عليها بفارته، فسوف ينتقل إلى صورة للسفينة. وإذا نقر على صورة الكابن الواقف في مقدمة السفينة، فستظهر صورة شخصية لكولومبوس لتملأ شاشة الكمبيوتر. وفي أثناء قراءته للقصة الموجزة المصاحبة للصورة، قد ينقر نيقولاس على رسم الملكة إيزابيلا فينتقل إلى القلعة الملكية الأسبانية التي قدمت فيها الملكة التمويل اللازم لكولومبوس. ويمكن أن يستمر ذلك طالما أن نيقولاس يريد مواصلة الاستكشاف والقفز من نقطة إلى أخرى بين النقوش يستمر ذلك طالما أن نيقولاس يريد مواصلة الاستكشاف والقفز من نقطة إلى أخرى بين النقوش

الموجزة المعروضة عرضًا تاريخيًّا أو جغرافيًّا أو حسب الموضوع.

وتمثل هذه الوثائق الفائقة تحولاً هاماً عن التنظيم الخطى الطولى للمعرفة المستخدمة منذ قرون في الكتب. ولكن هل هذا النوع من التفريع أكثر فعالية من الناحية التعليمية؟ ويكون وراء هذه الحركات المتكررة من التوجيه والنقر المتعلم نفسه، وليس المعلم، ولا يخفى علينا أن ذلك في صالح الاكتشاف والتحفيز. ولكن هل سيتذكر نيقولاس أسماء السفن أو يفهم المناقشات التي دارت بين كولومبوس وإيزابيلا، بشكل أفضل مما لو كان قد أنفق نفس الوقت في قراءة بضع صفحات في كتاب التاريخ المدرسي القديم أو الإنصات إلى شرح لذلك من معلمه؟ وقد يعوض مزايا تمكين التلاميذ من التحكم في عملية تعليمهم عدم وجود توجيه من معلم متمرس. والجمع بين المنهاجين، في معظم الحالات، قد يستلزم مزيداً من الوقت والجهد بقدر يفوق طاقة التلميذ أو المعلم. وبعد أن يهدأ الجيشان، فقد تجد الوثائق المحورية المتصلة مكانها المناسب في العملية التعليمية باعتبارها وسيلة ناجحة جداً رغم المؤشرات المبالغ في تمجيدها.

"وأدوات التحليل" هي برامج كمبيوتر تساعد أي طالب على التحقق وسبرغور أسباب بعينها لما يحدث في مجال متخصص من مجالات المعرفة. وهي تؤدي مهمتها على أفضل وجه في فروع المعرفة الكمية مثل الرياضيات والفيزياء والهندسة. إذ يستطيع أحد البرامج مثلاً أن يحدد قوة الفولت ومقدار التيار الكهربائي في أية دائرة كهربائية بسيطة يصممها نيقولاس (الذي يدرس الآن في المدرسة الثانوية العليا). أما علي الصعيد التعليمي، لا يبدو هذا المنهاج مبشراً ومفيداً بدرجة كبيرة، إذ إنه من وجهة نظر نيقولاس أشبه بمدرس صارم عابس يقول دائما: «هذه هي الطريقة التي يتم بها ذلك»، دون أن يقدم أي شرح إضافي. ومع ذلك، وبالإضافة إلى وجود مدرس جيد من البشر في نفس الوقت أو الدعوة «للقراءة» وفهم البرنامج أو حوار منطوق ينطوى على تقديم شرح، تستطيع أدوات التحليل مساعدة الطلاب على زيادة قدرتهم على الفهم وسرعة البديهة.

#### أدوات المحاكاة:

تعد أدوات المحاكاة درجة أعلى من المستوى السابق، وهي آلات تعمل بوساطة أجهزة الكمبيوتر وتعرض مواقف حقيقية، ويشيع استخدامها في تدريب الطيارين التجاريين والعسكريين. فها هو ابننا الشاب نيقولاس، الذي أصبح الآن طالبًا في الكلية الجوية يقفز داخل الركن الخاص بالطيار في نموذج صورى من الطائرة اف-١٦ ويشاهد صور فيديو للمناظر التي

تظهر عبر حاجب الريح والقراءات المسجلة على الشاشات المنبسطة أمامه. وفي أثناء قيامه بتشغيل أدوات التحكم في الطائرة، تقوم مكبرات للصوت فائقة الحسساسية بنقل أصوات الانطلاق والتحليق حينما تصدر المكابس الميكانيكية ذبذباتها وتؤدى إلى ميل ركن الطيار، مما يؤدى إلى الإحساس بمعايشة جسدية كاملة لتجربة الاضطراب والانطلاق من قوى الجاذبية. وتكون المحاكاة جد فعالة بدرجة دفعت شركات الطيران التجارية إلى استخدام هذه البدع والأدوات غريبة الشكل للتحقق من كفاءة الطيارين على طائرات لم يسبق لهم الطيران بها، أما فيما يتعلق بنيقولاس فإن النوتر الذي يشعر به في بيئة النموذج الصورى للطائرة يكون حقيقيًا لدرجة تجعله يخرج من المحاكي وهو يتصبب عرقًا من الخوف.

وأدوات المحاكاة أدوات مثالية في تعلم المهارات الحركية، وقد أثبتت النسخ والنماذج الأولى منها فعاليتها بالفعل. إذ إن العديد من قادة اللبابات الأمريكيين في حرب الخليج تلقوا جزءاً كبيراً من تدريباتهم في أدوات محاكاة قبل توجههم إلى الصحراء. وباستخدام أعمدة التوجيه وغيرها من الأدوات الصغيرة، سوف نستخدم نحن المواطنين العاديين أدوات المحاكاة بشكل مكثف في سوق المعلومات لمساعدتنا على تعلم كبفية إصلاح أحد الأجهزة، أو كيف نركب دراجة أو كيف نزلج أو نبحر بمركب شراعي أونقود سيارة قبل أن نحاول تجربة أي شيء حقيقي منها مما يؤدي اللي المزيد من الثقة بالنفس وتوفير الأمان. وسوف تقطع أدوات المحاكاة شوطًا طويلاً في مجال المهن أيضًا بتعليم المهارات الحركية ومهارات المناورة: ومن المحتمل أن تحرز أدوات المحاكاة الجراحية في جميع أنواع التخصصات الطبية نجاحًا كبيراً. وسوف تشزايد أجهزة الخدمة التي تقدم خدمات المحاكاة هذه في سوق المعلومات وستثبت فعاليتها وفائدتها في التدريب البشري.

وتعد المحاكاة الفائز الحقيقي الذي سيعمل حقًا على تحسين عمليات التدريب الميكانيكي والحركي، من بين الأساليب المختلفة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات في التعليم.

هل تستطيع أدوات المحاكاة الانتقال من المواقف الحركية إلى المواقف النوعية ؟ وهل نستطيع يومًا ما تطوير أدوات للمحاكاة تساعد المدراء التنفيذيين على تعلم كيفية التعامل مع أية أزمة إدارية؟ وهل سيتمكن نيقولاس، بعد أن ينهى خدمته العسكرية وينتقل إلى العمل على إحدى طائرات البوينيج من السير داخل «غرفة مغلقة لمحاكاة المواجهة» في حجم حجرة نوم صغيرة ويواجه زعيمًا غاضبًا من زعماء اتحاد عمال الكهرباء؟ وهل سترتفع نسبة الادرينالين لدى نيقولاس حينما يقف متوترًا وجهًا لوجه وهو يجادل ممثل اتحاد العمال، تمامًا مثلما حدث في ركن الطيار الذي يعمل بوساطة الكمبيوتر؟

وتعتمد إجابة ذلك كله على مدى قدرة أجهزة الكمبيوتر على محاكاة السلوك النوعى البشرى، بالمقارنة بأصوات انطلاق أية طائرة وترنحها وتعرجها. وقد يصبح ذلك ممكنًا إذا اقتصر الحوار على نطاق محدود فقط. ومن الممكن من الناحية التقنية تسجيل بضع مئات من لقطات الفيديو المتنابعة وتصور سلوك ممثل ساخط من ممثلي اتحاد العمال بسبب عدد محدود من التصريحات المختلفة التي قد يدلي بها أحد المدراء ويحيك منها فيلمًا متفاعلاً يكشف عن أشياء بطريقة غير ملفقة استنادًا إلى ما يقوله المدبر، وكما رأينا سلفًا، فسوف تظهر عما قريب تكنولوجيا مناسبة لفهم الكلام لتتبع أقوال نيقولاس إذا انحصرت المناقشة حول موضوع محدد، وليكن الأجور مثلا.

هل بمكن توسيع مجال هذا المنهاج بحيث يوضع للناس كيفية التغلب على النزاعات واللغة والصراعات الشخصية؟ إننا نبذل منذ سنوات جهوداً مضنية لتعليم الأطفال الرياضيات واللغة والتاريخ والعلوم ولكنا لم نبذل سوى القليل من الجهد الرسمى الجاد على النواحى الهامة الخاصة بالعلاقات الإنسانية، فهل يستطيع نيقولاس، باعتباره أحد مراهقى المستقبل، أن يقوم بدور المحاكى لإقامة علاقة صداقة أو زواج أو طلاق، وأن يطلب إليه أن يكون أكثر حكمة بالنسبة لللك؟ أو أن يتعلم كيف يواجه بجسارة أحد الأشخاص عند ناصية الشارع يحاول أن يغريه بشم الكوكايين؟

يدخل نبقولاس إلى المحاكى الصغير المظلم. وتظهر أمامه صورة فيديو بالحبجم الطبيعى ويقترب منه مراهق فارع الطول يرتدى جاكتًا صقيلاً مبتذلاً قادمًا من أحد ملاعب كرة السلة بينما تظهر حركة المرور الدائمة في الخلفية. يقول الفتى جاك، وهو يبتسم ابتسامة مشجعة ويمد يده تجاه نيقولاس: «تعالى يانيك، جرب هذا، إنه بالمجان، وهو رائع». فيرد نيقولاس متلعثمًا وهو خائف: «حسنًا، أوه، لا أعرف». فيقول جاك: «هيا، هل تريد أن تكون هادئًا أليس كذلك؟» حسنًا، «أيوه.. لكن .. أوه..». ولم يستجب نيقولاس تمامًا. فليحاول ثانية:

يقول جاك: «تعالى يا نيقو لاس، جرب هذا» ، فيرد نيقو لاس، «أمي تقول إننى لا يجب أن أتعاطى المخدرات» . «أيوه، حسنًا، الأمهات دائمًا يخبرننا ماذا نعمل، أليس كذلك؟» فيرد نيقو لاس: «أيوه بس أنا لا أريد الدخول في مشكلة..». ينتهى الأمر بأن يصبح نيقو لاس ممزقًا بين الطاعة الأبوية وضغوط رفيق السوء.

هذا حسن ولكنه ليس أفضل ما يمكن فعله . جرب مرة ثالثة : يقول جاك : «تعال تعال

يا نيقولاس، جرب هذا". فيرد نيقولاس وقد تشجع: «لا، حاول أن تنسى، إذا كان ذلك رائعًا بالفعل مثلما تقول، فلماذا تتسكع هنا لوحدك؟». ويبتعد نيقولاس، ويهز جاك كتفيه في استهجان ويسير أيضًا مبتعداً.

لقد نجح نيقولاس الآن. وبدون فوائد هذا الإعداد، ربما كانت هناك فرصة في ألا يقاوم أي جاك حقيقي يقف على ناصية أحد الشوارع ساعة الظهيرة على مدى ثلاثة أيام متتالية. والتدريب والخصوصية التي توفرها أدوات المحاكاة قد تكون هامة في التشجيع على التعرف على مثل هذه الموضوعات التعليمية غير التقليدية والضرورية في الوقت نفسه.

وهناك حدود تقنية للمحاكاة. ولانزال بعيدين عن إمكانية محاكاة تصرفات جاك وطريقته في الكلام على نطاق واسع من أشكال السلوك، وكما رأينا، يعجز الكمبيوتر عن فهم كلام الإنسان في مجالات النقاش الواسعة. وكما رأينا، يعجز الكمبيوتر عن فهم كلام الإنسان في مجالات النقاش الواسعة. وكما يقول مارفين مينسكي، أحد مؤسسي حقل الذكاء الاصطناعي في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا، فإننا لا نعرف كيف نبرمج أجهزة الكمبيوتر لعرض أشياء تتفق والمنطق والذوق العام. وهذا من شأنه أن يقيد إلى حد بعيد نوعية ردود فعل جاك ونطاقها. وحتى إذا تم التغلب على هذه المشكلة الضخمة، فإن أي جهاز كمبيوتر لا يستطيع حتى الآن تنسيق تزامن حركات الشفاة بأمانة ودقة والإيماءات والإشارات والمقامات الصوتية اللازمة لكي يرد جاك على أية مدخلات عشوائية بطريقة مقنعة طبيعية. وإذا كانت صورة جاك غير مقنعة، فلن يتعلم نيقولاس الدرس. وقد تؤثر فينا بضع من أدوات محاكاة السلوك بما تنطوى عليه من فائلة في العقد القادم في المواقف شديدة التخصص، ولكننا لانزال بعيدين عن الوصول إلى النظم طليقة المعددة الاستعمالات.

ولا يقتصر هذا النوع من أنواع التعليم على المحاكاة. ويمكن أن ينفذ اليوم دون أية مصاعب تقنية باستخدام معلم حقيقى أو صديق أكبر يجسد جاك. ويمكن أن يلتقى جاك مع نيقولاس أو بمن يجسد شخصية نيقولاس في حصن من الحصون (١١) التي يستخدمها أكثر من شخص بحيث يستطيعون إجراء نفس المحادثة تمامًا، أو حتى محادثة أفضل لوجود بشر على كلا الطرفين،

<sup>(</sup>۱) حصن يستخدمه أكثر من شخص: Multi-User Dangeon (MAD) أحد أشكال اللعب أو المضامرات أو المحاكماة، مثل محاكاة أدوار السياسيين في الحملات الانتخابية أو المؤتمرات. إلغ، التي تتم عبر الإنترنت ويمكن أن تنطوى هذه الألعاب والمضامرات على قتال متخيل وفضاخ. ويستطيع اللاعبون التفاعل معًا في الزمن الحقيقي والتحكم في عالم وبيئة اللعبة التي يمارسونها. (المترجم).

وبالرغم من أن هذا الأسلوب يتكلف الكثير لأنه ينطوى على أناس كثيرين، إلا أنه قد يصبح واقعًا قابلًا للتطبيق، وقد يتطوع كثيرون بتقديم خدماتهم للقيام بأدوار المعلمين أو المعاونين من مختلف أنواع المواقع والجماعات (مثل المتقاعدين والضحايا السابقين، والأفراد الملازمين لبيوتهم).

# التصميم والإبداع :

إننا نتعلم أحيانًا بشكل أفضل من خلال تركيب شىء نتوق لفهمه وليس من خلال تفكيكه. «وأدوات التركيب» أو «أدوات التصميم» قد تساعدنا على التعلم من خلال تصميم أشياء حقيقية أو افتراضية. إذ يمكن أن تقوم أداة من أدوات التصميم بأخذ رسمك الأولى لمنضدة مطعم وتعرضه وتترجمه بحيث تستطيع أن ترى كيف ستؤثر قراراتك على الشكل ثلاثي الأبعاد للمنضدة وعلى تكلفتها. وقد تقترح أداة مساعدة بديلة تصميمات «مماثلة» ثبت أنها ذات قيمة في مواقف مماثلة. وتقوم شركة انفنشن ماشين، ومقرها في الولايات المتحدة وموظفوها في روسيا، بعرض أحد البرامج الذي يقدم اقتراحات مفيدة ومناسبة لمصممي الأجهزة الكهربائية المكيانيكية خلال مراحل الابتكار والتركيب التي يمر بها التصميم.

وقد اختبرت هذا النظام بنفس التحدى التصميمى الذى أعطيه لطلابى الجدد أثناء الحلقات الدراسية للتصميم الابتكارى: عليك بتصميم منضدة مستديرة تستخدم فى مطعم بحيث يمكن تغيير قطرها تدريجيّا من ثلاثة إلى ستة أقدام بحيث يمكن تعديلها وفقًا لعدد الأشخاص الذين يجلسون حولها. وقد قام النظام بتوفيق القطر المتغير المطلوب باستخدام آليات التمدد بالحرارة وآلية عمل الحدقة المستخدمة فى عدسات آلات التصوير. وحينما عرض هذه الحلول، قدم شرحًا ورسومات لكيفية عملها. وينطوى الابتكار فيما يبدو على نوع من التفاعل بين عملية توليد أفكار جافة جامحة وبين التدقيق وإمعان النظر لتقويم فائدة تلك الأفكار. والمجال متسع فى هذه العملية بحيث يستطيع الناس وأجهزة الكمبيوتر العمل معًا فى تناسق، كما يوضح المثال السابق.

وبعد سنوات من العمل في الإدارة التقنية، قد يجد نيقولاس بعض المتعة في كتابة الشعر لزوجته وابنته. وقد يعاونه برنامج مساعد الشعر في ذلك بتقديم المترادفات والوزن الشعرى والبحور الشعرية، بالإضافة إلى الأساليب التقليدية والمجردة، وسوف تصدر التوجيهات المعروضة على شاشة الكمبيوتر أصواتًا معينة أثناء العملية الإبداعية الشعرية. ويستطيع أي برنامج للتأليف الموسيقي تقديم تحليل موسيقي إيقاعي والتتابع اللحني، بالإضافة إلى عرض مكتبة ضخمة للألحان

الموسيقية المثيرة ومقطوعات من موسيقى تقديم تحليل موسيقى الجاز وأنماط الإيقاع والنقر. وستتوافر تطبيقات برامج المساعدة من هذا النوع من الناحية التقنية في العقد القادم، مما يجعل عملية الإبداع التي تتم بمساعدة الكمبيوتر مقبولة تمامًا مثل عمليات التصميم التي تتم بمساعدة الكمبيوتر في العديد من المحاولات الإبداعية المختلفة.

وفيما يتعلق بالمهام التوليفية الأبسط، مثل كتابة نموذج خطاب أو إعداد ملخص، أو تصميم جهاز يعتمد على الإجراءات الروتينية التقليدية، تستطيع البرامج المتاحة في الوقت الراهن القيام بالعمل كله بصورة أساسية. ولكن ذلك لا يساعد في عملية التعلم أو الإبداع أكثر مما يقوم به أي أب غيور على مصلحة ابنه من قيامه بحل مشكلاته بدلاً عنه. وهذه الأدوات التي تعمل بأسلوب إدارة ذراع التدوير لا تكون مفيدة جداً في عملية التعلم وينبغي استخدامها أساساً كأدوات ثانوية مساعدة تدعم أدوات التعليم الأخرى الأفضل وتفكيرنا الابتكارى الشخصي من خلال إنجاز العمل التقليدي الضروري وبشكل غير مألوف.

## المعلمون والأساتلة الأليون :

يعتبر «المعلمون الخصوصيون» الآليون امتداداً طبيعيّا لأدوات التوليف، حيث يقومون بضبط إسهاماتهم وإعدادها لتناسب احتياجات أى فرد ووفقًا لرغباته. ففى الوقت الذى نقوم فيه بإغرائك بالمساركة من خلال الأسئلة والتفاعل، فيما تحاول عادة إعداد شيء ما، تقوم بنفسها بإعداد «خريطة» داخلها تضم نواحى القوة والضعف لديك. وتستطيع عندئذ تدريب مواقع الضعف وتدعيمها من خلال إعداد مشكلات من شأنها أن تقويها وتعززها.

ومن الصعب تنفيذ المعلمين الخصوصيين الآليين، لأنه ينبغى أن يكونوا من الذكاء بحيث يكونون ذوى فعالية. ومع ذلك بمكن أن تنطوى النسخ البسيطة من هذه البراميج - من الناحية التقنية - على مزايا تعليمية تدريبية ونفسية هامة، فالأميون الكبار لا يسعون غالبًا إلى طلب المساعدة والعون لأنهم يشعرون بالحرج من الظهور أمام شخص آخر بالسغ والاعتراف بأنهم لا يستطيعون القراءة ، أو يرفضون الكفاح والنضال من أجل شيء يستطيع الطفل العادى أن يؤديه. ولكن أى رجل بالغ يبلغ من العمر أربعين عامًا قد يرحب بالجلوس فى غرفة مغلقة مع جهاز كمبيوتر لمدة ساعة كل ليلة، ليتعلم كيف يوفق ويقارن الكلمات التى يراها ويسمعها بصورة هذه الكلمات نفسها التى تظهر على شاشة الكمبيوتر، ويخرج بعد ذلك بشهر

واحد وهو قدادر على مفاجأة أطفاله بقدرته على قراءة القصص والحكايات عليهم. وقد حققت بيفرلى هيمنجز - التى حصلت على ماجستير فى العلوم من معهد ماساشوستس للتكنولوجيا ، والتى كرست مهاراتها لإعداد مثل هولاء المعلمين الخصوصيين من أجل خدمة الأسر المقيمة فى الأجزاء الداخلية من المدينة - العديد من النجاحات فى هذا المجال. والبرامج التى أعدتها مثل برنامج «المس وتعلم» الذى وصفناه توا وبرنامج معلم القراءة والكتابة الذى عرضنا له فى الفصل الثالث ينطويان على مستقبل باهر مشرق لأنهما يعملان بنجاح ويلبيان حاجة ملحة يحتاجها الجميع باطراد فى أرجاء العالم. وفى عالم الغد، عالم المعلومات الضخمة لن يكون تحقق معرفة القراءة والكتابة عالمًا مجرد التزام أدبى فقط من جانب المجتمع ؛ بل سيكون أيضًا وسيلة لزيادة الإنتاج وتحسين نوعية الحياة. وستكون الأدوات التى تساعد على معرفة القراءة والكتابة من الأدوات التى تساعد على معرفة القراءة والكتابة من الأدوات التى تساعد على معرفة القراءة والكتابة من

ويعد «مساعد التعليم المتصل إلكترونيا» شكلاً آخر من أشكال المعلم الخصوصى البسيط، إذ يحتفظ بإجابات «مسجلة» للأسئلة متعددة الطرح فى أحد مجالات المعرفة. ويستطيع أى طالب كتابة أى سؤال يعن له، ليقوم النظام بالإجابة عليه. وإذا لم يجد النظام السؤال المطروح فى قائمته، فإنه يحوله إلى مساعد تعليمى جاهز عند الطلب من البشر، يقوم بدوره بإدخال الإجابة من أحد المواقع البعيدة. وذلك من شأنه أن يرضى المتعلم وأن يثرى مكتبة الإجابة الخاصة ببرنامج الخدمة المتصلة إلكترونياً للإجابة على تساؤلات الطلبة فى المستقبل.

وقد قام معهد ماساشوستس للتكنولوجيا في الفترة بين عامي ١٩٨٤ و ١٩٩١ باختبار عدد من العلمين الخصوصيين الآليين في مشروع أثينا، الذي كان قد تناول العديد من التجارب التعليمية باستخدام أجهزة الكمبيوتر. وكان أحد البرامج عبارة عن مساعد تعليمي متصل إلكترونيّا خاص بشكلات الرياضيات والفيزياء. وكان هناك برنامج آخر يرشد أي طالب إلى كيفية تحليل وتفكيك الهياكل الميكانيكية، حيث كان يقترح خيارات حينما يتوقف المتعلم أو حينما يجد نفسه قد وصل إلى طريق مسدود. وفي تجربة أخرى من تجارب مشروع أثينا، ابتكرها جانيت موراى وجلبيرت فورستنبرج، كان الطلاب يتعلمون اللغة الفرنسية من خلال لعبة للمغامرات في باريس. وكان على الطالب أن يساعد إحدى الصحفيات الفرنسيات في الحصول على شقة، إذ كانت لا تستطيع التفاهم إلا باللغة الفرنسية. وكان الناس الافتراضيون الوهميون، بمن فيهم أصدقاء الصحفية وأقربائها وسماسرة العقارات، يردون على تساؤلاتها والأسئلة التي يطرحونها بلغتهم الأصلية، كما تقع أحداث غير متوقعة أيضا: فقد يأتي أحد السباكين إلى شقة الصحفية ويطلب

الحصول على أجره. ويعمل عنصر المفاجآت والبيئة الواقعية على تعزيز عملية تعلم الطالب. وقد ثبت فعالية برنامج مغامرة تعلم الفرنسية، ولكن عملية تطويره كانت صعبة ومكلفة. وقد التهمت هذه التجربة، مثلها مثل سائر التجارب الكبرى الأخرى، مليون دولار أو أكثر. وهذه الأدوات المتقدمة من أدوات التعلم قد تظهر وتتطور ببطء في سوق المعلومات وفي مجالات معينة مختارة من مجالات النعلم. وعملية تطويرها باطراد ومثابرة عملية جديرة بالمحاولة وينبغى تشجيعها.

وقد تم تنفيذ العديد من التجارب التعليمية الأخرى التى تنم بمساعدة الكمبيوتر فى مشروعات مثل مشروع أثينا فى جامعة براون وجامعة كارينجى - ميلون CMU وفى معهد علوم التعليم فى جامعة نورث ويسترن فى الآونة الأخيرة. ولم تعد تقدم محاضرات للفيزياء فى معهد رينسلربولى تكنيكا. حيث يعمل الطلبة فى ستوديو يعتمد على أجهزة الكمبيوتر بحيث يتفاعلون مع بعضهم البعض ومع أدوات البرمجة.

وتعد «التلمذة والتمهن الآلى» أكثر تطبيقات المستقبل رفعة وسموا في تكنولوجيا معلومات التعلم ولنتخيل أن نيقولاس قد تجاوب مع الأزمة التي ألمت به في منتصف العمر بأن قرر زيادة وصقل مهارات التصميم التقنى التي تعلمها في السلاح الجوى وفي شركة بوينج وأصبح مهندساً. وبعد أن تعلم الأسس اللازمة، قام في إحدى الأمسيات في منزله بإعداد تصميمات مختلفة على جهاز الكمبيوتر تحت سمع وبصر فرانك ليود، وهو مهندس معمارى شهير من مهندسي الولايات المتحدة في القرن العشرين، وتحت سمع وبصر فيدياس الذي قام بتصميم البارثينون (۱۱) في القرن الخامس قبل الميلاد. ويشير هذان الخبيران الأسطوريان، اللذان تم توليف تواجدهما وتركيبه بوساطة جهاز الكمبيوتر، إلى عناصر القوة والضعف في التصميمات التي وضعها نيقولاس، ويوصيان إجراء تعديلات ووضع بدائل، تمامًا مثلما فعل المهندس الياباني في تصميمات مسرح مارى.

ولاتزال أدوات النلمذة أو الستمهن الآلى بعيدة تمامًا وفى غيب المستقبل، هذا إذا تم تطويرها على الإطلاق، لأنها تحتساج إلى أجهزة كمبيوتر بقدرات تكاد تماثل قدرة الإنسان على الفهم. وبرغم أننا لانزال لا نعلم الكثير عن الفهم والإدراك البشرى، إلا أن البساحين يحرزون تقدمًا بطيئًا

<sup>(</sup>۱) فيدياس: هو المثال الأثينى الأشهر (٤٩٠-٤٣١ق.م) الذى أشرف على كافة أوجه النشاط الفنى فى أثينا وسخر خياله التشكيلي - مذهل الخصوية - فى خدمة فكره، ونجح فى تطويع جيش الفنائين العاملين تحت إمرته وفى صبغهم بطابعه حتى تماثلت قدراتهم الإبداعية. ويعد معبد البارثينون على الأكروبوليس الذى صممه فيدياس أعظم إنجازاته. ويتكون المعبد من بهوين ملتصقين من الخلف وكان البهو المواجمه للشرق والمسمى بالخلوة يحوى تمثال أثينا بارثينوس الذى نحته فيدياس، فى حين استخدم الوجه المواجمه للغرب خزانة بطلق عليه فنيا البارثينون أى قاعة الربة العذراء الذى أطلق فيما بعد على البناء برمته. (المترجم).

فى برمجة نماذج ضيقة محدودة للتفكير والمنطق بالنسبة لمواقف متخصصة. وإذا تقدمت أدوات التلمذة والتمهن وتطورت بشىء من الحظ (وحينما يحدث ذلك)، فسوف تحتم علينا تشجيع الأساتذة الكبار الحاليين والمستقبليين على أن يتركوا وراءهم تراثًا حيّا يمثل خبراتهم العملية من خلال عرض مناهجهم ومنطقهم، وشرح أساليبهم المفضلة فى تقويم أداء الطلاب وتخزيته فى مستودعات التخزين المناسبة. وسوف تتخذ ذكريات الشخصيات التاريخية المبجلة وتراثها عند ثذ أبعاداً جديدة لصالح الجنس البشرى من خلال تواجدهم المستمر بين ظهرانينا، وهو الخلود الافتراضى الوهمى! وإذا كان ذلك يصلح للأبطال فلم لا يصلح لنا جميعًا؟ ألم يكن من المتع بل ومن المثير، فى أى قرن قادم، أن تتمكن من الحديث إلى أجدادك البعيدين، حتى وإن كان الحديث محدودًا؟.

وقد يتبين أيضًا، من خلال استمرار التكهنات التى تنطوى على مخاطر كبيرة، أن أجهزة الكمبيوتر ستفتح شكلاً جديداً من أشكال المعرفة. وقد كان سيمور بابيرت ومارفن مينسكى اللذان يعملان فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا من أوائل الذين أدركوا هذه الإمكانية. وقد أسهب آلان كاى، الذى ابتكر مع آخرين جهاز الكمبيوتر الشخصى فى زيروكس بارك فى السبعينيات فى شرح ما تفعله المعارف الجديدة: فهى تستطيع تنظيم الأحداث وتوصيفها وهو ما لا تستطيعه اللغة المنطوقة ولا اللغة العلمية. كما تستطيع برامج الكمبيوتر جذب انتباه الناس، وأن تنقل إليهم وللآلات العمليات المعقدة والدينامية والمزعجة التى تغير الطقس، أو تصف حريقاً أو تسبب النمو البيولوجي بطريقة أفضل مما يعرضه أى نص أو رسم بيانى أو قياس منطقى. وينبغى أن يفتح لنا هذا الشكل الجديد من أشكال المعرفة أبوابًا مثيرة للتعرف على العالم من حولنا.

#### المتغيرات القادمة:

سوف تعمل سوق المعلومات، في الأمد القصير، على تحسين عملية التعلم من خلال المناهج الناجحة التي ناقشناها توا. وقد لا تعمل على تحسين عملية التعلم بين جميع الطبقات بنفس السرعة التي تحسن بها الرعاية الصحية بسبب نقص التمويل، والمرونة الاجتماعية، والأبحاث غير الحاسمة التي أجريت حتى الآن. ومع ذلك فإن الإمكانات والاجتماعات التي ينطوى عليها الأمد البعيد مبشرة جدا، ومفعمة بالآمال. فلماذا أرى الأمور على هذا النحو، في ضوء النتائج المختلفة التي توصلنا إليها على مدى سنوات عديدة؟ لقد أثرت النورة الصناعية الأولى على التعليم بشكل

غير مباشر، بمعنى أن الطلاب الذين يلقنون تلقينًا جيدًا يتصبحون معلمين أفضل وأكثر كفاءة ، وواصلت الثورة الصناعية الثانية مساعدة العملية التعليمية بطريقة غير مباشرة من خلال توفير وسائل انتقال أفضل للطلاب، ووسائل أفضل للإضاءة والتدفئة في المدارس، وتزايد ثراء الناس بحيث يستطيعون إرسال أطفالهم إلى المدارس بدلاً من العمل.

وينفصل عالم المعلومات الجديد عن هذا النمط غير المباشر من أنماط المساعدة. فهو متصل اتصالاً مباشراً بعناصر العملية التعليمية من خلال تحصيل المعلومات وتنظيمها ونقلها ومحاكاة العمليات التى تعرض المعرفة ومن خلال استخدام أساليب مثل البريد الإكتروني والعمل الجماعي التي تمثل همزة وصل لعمليات التبادل بين المعلم والتعلم والمتعلمين وبعضهم البعض. ومن ثم فهي تعد الشورة الاجتماعية الاقتصادية الكبرى الأولى في التاريخ التي تقدم أشكال التكنولوجيا المدرجة في العملية التعليمية بشكل مباشر. ولذا فهي تتمتع بفرصة جيدة (وهي فرصة مؤكدة على أية حال) فسي تحقيق إنجازات كبرى ما كانت لتتحقق بفعل أشكال تكنولوجيا الشورتين الصناعيتين المرتبطة بهذه العملية بشكل غير مباشر.

وسوف تعمل سوق المعلومات على تغيير دور المدارس والجامعات والمجتمع التعليمي بأسره. وتتمثل أوضح هذه الآثار في التوسع والاستداد التلقائي في سوق الطلاب بالنسبة للمدارس وسوق المدارس بالنسبة للطلاب. فلماذ تدرس في المدرسة المحلية أو تتدرب في مركز التدريب أو الجامعة المحلية إذا كنت تستطيع الالتحاق عن بعد بأفضل المدارس التي تتفق واهتماماتك الخاصة؟ ويثير هذا السؤال الكثير من الفوضي والارتباك، بل ويؤدي إلى بعض التصرفات والتصريحات المتعجلة الخاصة بالتعليم عن بعد، في الوقت الذي تتكالب فيه المدارس والجامعات للاستفادة من عالم ثرى بالمعلومات. وسوف نمعن النظر في ذلك بمزيد من التدقيق.

سوف يكون التعليم عن بعد معقولاً ومنطقياً في بعض المواقف. فإذا كان الخيار المتاح هو عدم وجود مدرسة، فإن وجود مدرسة افتراضية وهمية سيكون الحل الأمثل عندئذ. وقد كان أطفال البحارة يتلقون تعليمهم المدرسي لسنوات عن طريق المراسلة لأنهم لا يستطيعون التوقف لفترة طويلة عن الذهاب إلى مدرسة من الطوب والملاط. ولتحديث المهارات دقيقة التخصص التي تركز على المعرفة الفعلية، ربما في المجال الطبي، قد يكون من المنطقي أيضاً الذهاب إلى مدرسة افتراضية وهمية تلبي هذه الحاجة. وتوجد بالفعل مقررات تعليمية على شبكة الوب لمساعدة الأطباء على تخصصات معينة.

ومع ذلك فإن هذه الأساليب من أساليب التعليم عن بعد لا تعسل بشكل جيد فى الجزء الأكبر من العملية التعليمية وبنفس فعالية البيئة والأساليب التقليدية. والتعليم ينطوى على ما هو أكبر من مجرد نقل المعرفة من المدرسين إلى المتعلمين. وأستطيع أن أقول بشكل مباشر، باعتبارى معلمًا، أن إشعال جذوة التعليم فى قلوب التلاميذ، بعد تقديم نماذج لأدوار وإقامة روابط وعلاقات تربط بين الطالب والمعلم من أهم العوامل اللازمة لنجاح العملية التعليمية. وهذه الضروريات الرئيسية لا يمكن نقلها من خلال تكنولوجيا المعلومات. وحتى حينما يتوصل المحلفون فى النهاية، كما أتوقع أن يحدث، إلى أن سوق المعلومات تستطيع تحسين العملية التعليمية بشكل جذرى، فسوف تظل قدرة المدرسين وإخلاصهم أهم الأدوات التعليمية.

ويعد التوحيد مع المجتمع والانخراط فيه جزءاً حيويًا آخر من أجزاء العملية التعليمية: ممثلاً في فرصة أن تصبح مدفوعًا بنماذج أدوار الرفاق من التلاميذ والمدرسين والخبرة النهائية لقوى رئيسية معينة سنبحثها في نهاية الكتاب. وحتى المدارس التي تقدم دروسًا عن بعد، ستجد أنها بحاجة إلى مقدر دراسي حقيقي بالتناوب مع كل مقرر أو مقررين افتراضيين، تمامًا بنفس الطريقة التي يتحتم فيها توجه فريق البيع في أية شركة إلى مقر الشركة والاجتماع بصفة دورية بزملائهم المؤففين. هذا فضلاً عن أن المدارس التي تضع معايير صارمة للالتحاق بها ترغب في التحكم في نوعية طلابها وأعضاء هيئة الندريس. ومجرد توافر إمكانية الاتصال من الناحية التقنية، لا يعني المعاهدات ذات النوعية المتماثلة ، وفرص للدراسة خاصة ببرامج الدرجات المشتركة والجهود البحثية التعاونية. وقد يصبح أصحاب الأعمال أكثر اتصالاً بشكل مباشر بالمؤسسات التعليمية التي تزودهم بالموظفين، ذلك بهدف التعرف مبكراً على الطلبة الواعدين النابهين وأن تتاح لهم فرصة تعريف الطلاب بمزايا شركائهم. ونؤكد من جديد، وإلى أن تثبت هذه الأساليب الجديدة فعاليتها، قد تكون لدى أصحاب الأعمال تحفظات حول تفضيل الأشخاص الذين تلقوا تعليماً فعاليتها، قد تكون لدى أصحاب الأعمال تحفظات حول تفضيل الأشخاص الذين تلقوا تعليماً افتراضيًا وهميًا على نظرائهم من تعلموا في مدارس من الطوب والملاط.

من المؤكد أنه سوف تحدث متغيرات أخرى. فسوف تظل المكتبات بمثابة الأمناء الأساسيين على المواد التعليمية المادية، خاصة الكتب. ولكنها ستصبح أيضًا بمثابة مدراء لروابط المعلومات المتصلة بمواقع أخرى للمعرفة مع التركيز على أهمية أنها، أى المكتبات، تتحكم في نوعية هذه الأرفف الافتراضية من أرفف الكتب، بحيث تستطيع أن تقرر ماهية المعارف التي توجد في معاهد أخرى والتي يجب أن توجه إليها مؤثرات المكتبات المحلية وبرامج تنظيمها الفائقة. وسوف تعمل

المكتبات الجديدة بفاعلية على ضمان وجود الروابط الافتراضية التى تحفظ نوعية وانتشار المعارف المشتركة التى تبدو ضرورية ويكمل بعضها بعضًا من وجهة نظر المعهد الذى تتبعه. وستكون الإدارة الفعالة لمؤشرات هذه المعارف المشتركة ذات أهمية بالغة لنوعية مؤسسات المستقبل التعليمية، خاصة وأن الطلاب وأعضاء هيئة التدريس سوف يستطيعون الوصول أبضًا إلى ترساناتهم الضخمة الخاصة بروابط المعارف البعيدة.

ويقودنا هذا النقاش الخاص بالمكتبات إلى إمكانية أخرى مثيرة: هى تكوين «مكتبة عالمية كبرى موزعة» من خلال ربط جميع مكتبات العالم معًا بأسلوب موحد متفق عليه. حيث تقوم كل دولة بتقديم إسهاماتها فى الأدب فى شكل إلكترونى، بما فى ذلك المجلدات النادرة والقديمة. وسيبدو ذلك بالنسبة لنا نحن المستخدمين كما لو كان مكتبة واحدة منتظمة تختزن مائة مليون كتاب ووثيقة وسائر الإبداعات الأخرى التى تمثل جميعها تراثنا البشرى. ويعمل على تحقيق هذا الحلم رابح ريدى عميد معهد كارينجى ميلون لعلوم الكمبيوتر، هو وآخرون فى جميع أرجاء العالم ويستحقون الدعم منا. ولا يمكننا حتى أن نتخيل الفوائد العظيمة التى ستجنيها عملية النعلم وتقدير الآداب العظيمة الرائعة ومن ثم التحسينات فى عالم الكلمة المكتوبة، ومدى الاستمتاع بالمعارف من مثل هذا التجميع الذى لا يصدق للكتب وإتاحتها للجميع فى أى مكان وفى أى

وتعتبر الصورة التى نخرج بها من هذا النقاش واحدة من أنشط أشكال سوق المعلومات وأعنفها التى ستعمل على تحسين التعليم من خلال التعزيز المعرفى بدلاً من استبدال أساليب التعليم والتدريس التقريبية المادية. وسوف تؤدى سوق المعلومات إلى تغييرات ملموسة فى مجال التعليم، كما هى الحال فى مجال الرعاية الصحية، تنبع من قدرتها المستحدئة على عبور المسافات وتقريبها، ونقل المعلومات الحسية إلى أى مكان ودعمها للتفاعل الجماعى ودفعه قدمًا، فما مدى عمق هذه المتغيرات وتأثيرها على مساعينا النبيلة الخاصة بالصحة والتعليم؟ لقد رأينا فى مجال الطب أننا نستطيع توقع تحسينات عملية ضخمة فى نوعية الرعاية الصحية وتكلفتها. وتعرفنا فى مجال التعليم على المجالات التى تكون فيها أجهزة الكمبيوتر مفيدة والمجالات الأخرى التى تنعدم فيها فائدتها حتى هذه اللحظة، ونحن متفائلون جداً، إن لم نكن على قناعة تامة، بأن هناك إنجازا عظيمًا على وشك الظهور. ويبدو التأثير التام المحتمل لسوق المعلومات على الجانب الخاص «بواجباتنا» كلى الوجود وعميقاً إذ إنه سيؤثر على نشاطاتنا المبهجة الممتعة •

#### الفصل التاسع

# الأعمال والمنظمات

#### قوة الجماعة:

بدأنا هذا الجزء من الكتاب بالتركيز على الكيفية التى يحتمل أن يغير فيها سوق المعلومات حياتنا اليومية. ثم انتقلنا إلى استعراض سعينا وراء الملذات والمتع والإنجازات الهامة التى تستغرق الحياة بطولها في مجالى الصحة والتعليم. وسوف نوسع الآن المجال من الأفراد إلى المجموعات المنظمة من الأفراد، ونتابع طرح تساؤلنا حول الكيفية التى سيؤثر بها عالم المعلومات الجديد على الجماعات التى نتمى إليها جميعًا باختيارنا وبحكم الضرورة وقواعد الجغرافيا البسيطة.

وتمثل الشركات والكنائس والجامعات والجيوش جميعها منظمات بشرية. وأنا وأنت، المشاركان في هذه الجماعات، تربطنا معًا قوى الهدف المشترك والإيمان بأننا نستطيع تحقيق أهدافنا من خلال العمل معًا على نحو أفضل من عمل كل منا بمفرده. والأساليب التي تستخدمها المنظمات لتحقيق غاياتها تتضمن قدراً كبيراً من المعلومات، ابتداء من العمل الورقي الروتيني الذي يستمتع به موظفو المكاتب فيما يبدو - عثلاً في المراسلات وعمليات الجرد ومراقبة التصنيع وجدول الرواتب والتعليمات والأوامر والفواتير والحسابات والإعلانات وبراءات الاختراع والعقود والكثير غير ذلك - وانتهاء بأعمال مثل إجراء مكالمة تليفونية وعقد الاجتماعات ومناقشات الأروقة، وتبادل الإشارات ذات المعني، والانهماك في التفكير والتخطيط الجاد.

وسوف نبدأ بالمنظمات التى تعد جزءاً من حياتنا اليومية - ممثلة فى أصحاب المصانع وتجار التجزئة ومقدمى الخدمات - ثم نوسع المجال إلى المؤسسات الاجتماعية. ونعرض لبعض الملاحظات الخاصة بأهم المتغيرات (واللامتغيرات) التى سيقودنا إليها هذا الجانب، بدءاً من الهياكل الجديدة مثل مراكز الخبراء، ومراكز العمل، وانتهاء بأمور مثل المسئولية ونشر مبدأ المساواة بين البشر وتغيير المسئولية، وسوف نتناول فى القصل العاشر أكبر المنظمات على الإطلاق: الحكومات

#### تغييرات الأعمال:

كثيراً ما نسمع عبارات جذابة خادعة عن الكيفية التى سيساعد بها عصر المعلومات «أية شركة على إدارة أصولها المعلوماتية»، أو «المساعدة على التنظيم الفورى»، أو «إنشاء شبكة من التحالفات». وقد تكون شعارات من هذا القبيل مؤثرة، ولكنها لا تقدم بصفة عامة أى مفتاح يوضح كيف ستؤثر سوق المعلومات على أسلوب إنجازنا للأعمال. ويجدر بالمدراء التنفيذيين الذين يسعون إلى فهم ماهية جوانب أعمالهم التى قد تتغير نتيجة عصر المعلومات، أن يتجاهلوا هذه الشعارات وأن يقوموا بإجراء فحص بسيط ومباشر. إذ عليهم أولاً أن يبحثوا عن المجالات التى يستخدمون فيها المعلومات وكيفية استخدامها (الاسم والفعل، الإنسان والآلة) في أعمالهم الإمكانات والأساليب الجديدة التى أتاحتها سوق المعلومات سوف تساعدهم على استخدام هذه المعلومات بقدر أكبر من الفعالية، وكيفية القيام بذلك.

ولكى نتفهم مدى ضخامة هذه المتغيرات، ينبغى أن نسأل عن نسبة ما تخصصه أية دولة من اقتصادها للتعامل بشكل مكثف مع المعلومات ونستطيع التوصل إلى هذه النسبة من خلال خصم كل شيء يشمل العمل المادى العمضلى وغيره من الأعمال التي لا تتولد بشكل مباشر عن المعلومات، مثل النقل والزراعة والخدمات المادية كالمطاعم ومحطات الوقود، من قيمة الاقتصاد الكلى. وحتى في هذه القطاعات يتعين علينا بالبطبع أن نضيف أيضًا نشاطاتها العمديدة ذات المعلومات المكثفة مثل توجيه التعليمات وإصدار الأوامر والمحاسبة وتشغيل البيانات والإعلان والتفاوض وإبرام العقود والبيع والشحن والمراقبة وإعداد الفواتير، بالإضافة إلى إدارة الأفراد وكتابة الخطابات والمذكرات وإجراء المكالمات التليفونية وإرسال الفاكسات ونسخ المستندات، والتي غثل البنية الأساسية للعمل المكتبي.

وقد تعتمد النشاطات التي تقوم بها أية شركة للخدمات المالية على المعلومات بنسبة مائة في المائة تقريبًا، في حين أن نسبة اعتماد أي مطعم عليها قد تتراوح بين ٥٪، ٣٠٪. ويلاحظ أن ٥٨٪ من إجمالي القوة العاملة في جميع قطاعات الاقتصاد الأمريكي (بما فيها الحكومة) تتعامل مع العمل المكتبي. ويقدر أيضًا أن ٦٠٪ من إجمالي الناتج القومي الأمريكي يتعامل بشكل مكثف مع المعلومات. ولا يختلف الوضع في جميع دول العالم الصناعية عن ذلك كثيرًا، مع اقتراب النسبة إلى النصف. وسوف نتطرق إلى هذا القسم من الاقتصاد – «اقتصاد المعلومات» كما نسميه – في

وقت لاحق. ونستطيع أن نخلص الآن دون أن نجانب الصواب إلى أن ما يقرب من نصف كل الأعسمال في العالم الصناعي في المتوسط ربما تكون قلد تأثرت بسوق المعلومات. وسوف نستعرض عدداً من أبرز هذه التحولات.

#### التجارة الإلكترونية:

هناك نوعان من التجارة الإلكترونية ، ويتضمن أكبر هذين النوعين حتى الآن المعلومات اللازمة لتبادل السلع المادية. وسواء أكانت المعلومات تتعلق بتدفق الغاز الطبيعى خلال خط أنابيب عبر القارات أو بشراء حذاء من المتجر العالمى، فإن هذه «التجارة الإلكترونية غير المباشرة»، كما سنسميها، تتعلق بالإعلانات والأبحاث والبيع وإبرام العقود وتسديد الدبون وغيرها من الوظائف المماثلة المرتبطة بالمعلومات، بالرغم من أن السلع الفعلية تسكون سلمًا مادية يتم شحنها بوسائل النقل التقليدية. وسوف تزدهر التجارة الإلكترونية غير المباشرة وسيترتب عليها تحقيق مكاسب ضخمة للمشترين والبائعين لأن الجزء الأكبر مما يجرى بينهم عبارة عن معلومات.

وعلى العكس من ذلك، تشنمل «التجارة الإلكترونية المباشرة» على سلع هى نفسها عبارة عن معلومات، يتم شحنها بشكل مباشر من خلال سوق المعلومات. وهذه السلع تشمل البريد الإلكتروني والبريد الصوتي والبرامج والكتيبات والكتب والصور وصور أشعة إكس، والسجلات الطبية، والموسيقي والأفلام، وأدلة السفر، والإرشادات، والأخبار وأسعار البورصات، والأموال والإجراءات والاستمارات والمواد التعليمية وغير ذلك. وسوف تؤدى أجهزة المصنع الأفضل مثل الطابعات الملونة المصقولة ومكبرات الصوت ذات الدقة البالغة، ووحدات العرض الضخمة ونظم الواقع الافتراضي الوهمي، والبذات الجسدية والكثير من الأجهزة المتخصصة إلى جعل هذا النوع من النجارة الإلكترونية أكثر جاذبية. ونظراً لأن السرعة التي تتم بها عملية التوريد ترضى الحاجة الإنسانية للإشباع الفورى، فمن المرجح أن تصبح التجارة الإلكترونية المباشرة عنصراً هاماً من عناصر سوق المعلومات.

وفيما يتعلق بالنشاطات الأخرى في سوق المعلومات، سيتوقف نجاح التجارة الإلكترونية على درجة المشاركة والتوحيد القياسي الذي يمكن أن يتفق عليها البائعون والمشترون، أي مواثيق الأتمتة التي ناقشناها في الفصل الرابع. وستظهر هذه الأدوات التي ستشكل الغة التجارة الجديدة داخل الشركات الكبرى وقطاعات الأعمال حينما تتفق الشركات والاتحادات وجماعات المصالح على

ما ستفعل معًا وكيفية فعله. وكما رأينا فإن أية استمارة إلكترونية تقوم بأتمتة أو شبه أتمتة عملية البحث والتفاوض وإصدار الأوامر وإبرام العقود وتحصيل الفواتير وتستطيع أيضًا إزالة الحواجز اللغوية في التجارة الدولية تعد واحدة من الأدوات البسيطة والقوية.

يقوم أحد مشترى الجملة للفواكه فى وسط أوروبا بإصدار استمارة إلكترونية يقدم من خلالها عطاء لشراء مائتى طن من البرتقال من نوعية وحجم محددين ، على أن يتم التسليم خلال يوم واحد. وتتم ترجمة استمارته الإلكترونية على الفور إلى اللغات اليونانية والأسبانية والإيطالية (وهى مهمة سهلة بسبب معانى مواد المعاجم المتفق عليها سلفًا) بمجرد ظهورها أمام البائعين فى دول البحر المتوسط المعنية. وقد يقوم البائعون بمراجعة أمر الشراء، فى الوقت الذى تقوم فيه آلاتهم بالرد على الفور فى نفس اللحظة تقريبًا، ليتم إنهاء الصفقة بعد ذلك بدقائق معدودة.

ومن ثم تكمن هنا الوصفة الأولى للمؤسسات التى تطمع إلى استخدام سوق المعلومات فى التجارة الإلكترونية: إذ يتعين عليك جمع أقرانك والجسماعات ذات المصالح المشتركة والاتحادات المهنية، بل وحتى منافسيك للعمل معًا على وضع استمارات إلكترونية بسيطة ، تتفقون جميعًا على أنها ستوفر وقت الجميع وأموالهم من خلال عملية الأتمتة. وقد بدأ يسود استخدام ذلك بالنسبة للبيانات المالية البسيطة والبيانات سهلة القياس. وقد امتدت معايير معهد التنمية الاقتصادية التابع للأمم المتحدة ومعايير المعهد الأمريكي القومي للمواصفات القياسية 21... إلى العديد من مجالات الأعمال المختلفة، في الوقت الذي تستخدم فيه شركات كبرى، مثل شركة فورد - شبكة الوب - استخداما تجريبيًا لربط عملائها ومورديها. ومن خلال اتباع هذا النهج، يتعين على المؤسسات والاتحادات المهنية أن تعمل على أن يكون هدف ما تقوم به بشكل مباشر هو الأتمتة اليسالي الغايات المحدودة الخاصة ببعض اتفاقات معهد التنمية الاقتصادية التي تقتصر على البادلات المالية.

ويتعين على الأعمال التى تطمح إلى استخدام سوق المعلومات أن تعمد إلى استكشاف كيف عكنها استخدام أنواع المكونات التركيبية الوسيطة الأخرى، فالوحدات التركيبية المتكاملة للعمل الجماعى تستطيع ربط الاختصاصيين عبر المكان والزمان. وقد حققت شركة بريتش بتروليوم على سبيل المثال، قدراً ملحوظاً من النجاح في تمكين خبرائها في أرجاء العالم من حل المشكلات بمجرد ظهورها معًا على نحو مشترك، فمن القواعد الثابتة المتفق عليها أن يكون لدى شركات البترول «فرق مركزية لمكافحة الحريق» بحيث تستطيع التوجه جوا إلى مختلف مواقع المشكلات – سواء أكانت أجهزة ومعدات البترول، أو الناقلات أو مصافى التكرير – ولكن شركة بريتش بتروليوم تقوم الآن

باستخدام خبرة موظفيها في مختلف البلدان لمعالجة بعض المشكلات المتكررة دون أن تضطر إلى نقل الكثيرين منهم جوا، هذا إذا اضطرت إلى نقل أى منهم، إلى موقع المشكلة، مما يؤدى إلى تقليل النفقات ومعدلات التأخير. وبالإضافة إلى حل المشكلات، تستخدم هذه الشركة التكنولوجيا المذكورة في مشروعاتها الخاصة ولربط ٢٠٠ من كبار مديريها في أرجاء العالم، وللاتصال بمجموعة مختارة من الموردين. وقد بدأت الشركة بالفعل في حل المشكلات بسرعة، وجنى ثمار نشر الموارد التي تعالج المشكلة المطروحة، ووضع خيارات قابلة للتطبيق بتكلفة منخفضة.

ويتعين على واضعى استراتيجيات الشركات أن يسألوا أنفسهم عن ماهية وظائف الأعمال التى يمكن أن تحسنها المكونات التركيبية الوسيطة. هل يمكن استخدام البريد الإلكترونى بفاعلية للتعامل مع العملاء والموردين والمنافسين؟ هل يمكن أتمتة وظائف معينة عبر البنية الأساسية للمعلومات؟ هل يستطيع العمل الجماعى مساعدة الموظفين على العمل فى الأدوات المختلفة؟ هل يمكن توظيف الناس عن بعد لمعالجة المعلومات عن بعد بتكلفة أقل أو بنوعية أفضل؟ هل يمكن تنظيم المعلومات التى تتغير على نحو متكرر تنظيمًا فائقًا بحيث تكون مفيدة بشكل أكبر ؟ وما هى جوانب الأعمال التى يتعين تأمينها، وما هى النواحى الأخرى التى يمكن طرحها على الجميع فى سوق المعلومات؟

وهل يمكن أن تصبح العمليات المرتبطة بالمعلومات في مختلف المواقع متكاملة بحيث يسهل التعامل معها؟ هل يمكن أن تعمل البيئة الأساسية للمعلومات على تحسين صناعة الإعلانات والتسويق وإعداد المنتجات ونقاً لرغبات العملاء وعملية الإدارة بين الإدارات؟ ومعالجة مثل هذه التساؤلات هو الميزان الحساس الخاص بالوصفة التي نقدمها للمؤسسات التي تسعى لاستغلال سوق المعلومات.

ونستطيع أن نتصور كيف يمكن أن تعالج التجارة الإلكترونية هذه النشاطات من خلال تخيل كيف يمكنك شراء سيارة في سوق المعلومات بعد عشر سنين أو نحو ذلك. إذ أن أول ما ستلاحظه هو أن منتجى السيارات، الذين لديهم معلومات دقيقة مستفيضة عن عملائهم، سيحدون أهدافهم الـتسويقية على نحو أفضل، ويركزون في المقام الأول على العملاء الذين يحتمل أن يقوموا بشراء منتجاتهم وخدماتهم أكثر من غيرهم. ومن ثم فقد تتلقى القليل من الرسائل البريدية التافهة الخاصة بالسيارات التي لا تريدها. وقد تلجأ أيضاً إلى استخدام الإعلان العكسى للإعلان عن نوعية وخصائص السيارة التي تريدها وتدع المتنافسين الذين يستطيعون تنفيذ المواصفات التي تطلبها يأتون إليك. فإذا كنت طويل القامة، فقد تنشر الإعلان العكسى التالى: «أريد سيارة ذات أربعة أبواب وبها أعلى سقف ممكن في الجزء الخاص بالسائق بسعر أقل من عشرين ألف دولار».

وعندئذ سوف يحرص صانعوا السيارات ذات السقف المرتفع على التعامل معك. أما صانعو السيارات التي لا تتوافر فيها هذه الخاصية فلن يضيعوا مالهم ووقتهم في محاولة جذب اهتمامك إلى إنتاجهم.

وسوف يكون تعاظم تحديد مواصفات المنتج وفقًا لرغبات العميل.. قبل البيع، أحد المتغيرات الأخرى التى ستلحظها! إذ تستطيع اللعب بصندوق مغر للأدوات الخاصة بتصميم سيارتك يتيح لك تحديد الخيارات المختلفة التى تريدها. وسوف تستطيع أيضًا الانغماس فى أشكال تنبؤية من أشكال المحاكاة، بحيث تستطيع أن تطلب من محاكى للسيارة المتصل إلكترونيّا أن يسير فوق أرض جبلية بحمولة ثقيلة، أو يسير فى مدينة مردحمة بحركة المرور فى ظهيرة أحد أيام أغسطس الحارة. وسيعمل البائعون المتحمسون على ضمانة رؤيتك لصورتك الشخصية وأنت تقود سيارتك التى تحلم بها والتى حددت مواصفاتها بنفسك، والتى تحت من خلال دمج صورتك مع صورة السيارة.

ولمساعدتك على تقويم نوعية السيارة التى ستقدم على شرائها، قد تقوم أيضاً بزيارة نوع جديد من المستشارين، ممن سيقدمون توصياتهم مقابل أتعاب، للإجابة على أستلتك المحددة وتقديم تقديرهم لمدى ملاءمة المنتج لرغبات المسترى بناء على اهتماماتك، التى ستعرضها من خلال اللمحة الذاتية المختصرة المرفقة في استمارتك الإلكترونية. وفي مقابل أتعاب أخرى سيتضمن تقويمك أيضًا معرفة عدد من قام بشراء هذا النوع من السيارات في الماضى، ومعدلات الأسعار التي دفعوها، وملخص لتجاربهم وتعليقاتهم عليها.

وفى النهاية لن يتسم تفاوضك مع البائع حول سعر نهائى بالسرية والكتمان الشديدين وسيتم دون إكراه، وسيكون واقعيًا لأن المدى الكلى لأسمعار البيع لن يكون خافيًا عليك. وستتم عملية إتمام الصفقة ذاتها أيضًا ببساطة ودون تعقيد بمساعدة التعاقد والتسجيل والدفع شبه الأوتوماتيكى.

وقد ينطوى تصنيع مجموعة واسعة من المنتجات وفقًا لرغبات العميل ووفقًا لرغبات المستهلك على العديد من العيوب – مثل خطط التسعير المعقدة، وصعوبة مقارنة أسعار السلع. غير المتشابهة وتذبذب الأسعار. وينبغى ألا ننسى أيضًا أن السلع ذات المعايير الثابتة تنطوى على قيمة معينة، فهى لا تستلزم منا بذل جهد لتوفيقها وفقًا لرغباتنا واحتياجاتنا الفردية، كما أنها قد تكون أرخص. ولذا وعلى الرغم من أنه سيتم تصنيع سلع كثيرة، خاصة المنتجات باهظة الثمن مثل السيارات، وفقًا لرغبات العميل باستخدام سوق المعلومات، إلا أننا سنواصل استخدام السلع القياسية وسوف يستمر احتياجنا إليها.

# صنع الأشياء:

تعتبر عملية البيع التى وصفناها بداية عملية أخرى هامة. إذ إن جزءًا كبيرًا من التجميع النهائى لسيارتك سيتم بالقرب منك، ربما فى موقع وكالة توزيع جديدة ومصنع "تشطيب" إقليمى. إذ بمجرد وصول طلبك وتسديد مقدم الشمن إلكترونيًا يقوم محل البيع بنقل العديد من التعليمات للمؤسسة المسئولة عن التصنيع. لتقوم برامج آلية متطورة صممتها الشركة "بتفجير" السيارة التى تملم بها وتحويلها إلى عدد لا حصر له من الأجزاء والقطع الصغيرة التى تتألف منها السيارة. وسوف يضمن الاتجاه العالمي نحو تقليل حجم المخزون إلى أدنى حد تصنيع الجزء الأكبر من سيارتك فى مواقع مختلفة فى غضون أيام قلائل من أى جانب من جانبى اليوم الذى أرسلت فيه بطلبك. وسوف تحاول البرامج التنبؤ بالمواد المتوقعة وتصنيعها سلفًا استناداً إلى إحصائيات بطلبك. وسوف تحاول البرامج التنبؤ بالمواد المتوقعة وتصنيعها سلفًا استناداً إلى إحصائيات المجاهات الشراء بحيث لا تضطر إلى الانتظار لفترة طويلة حتى تحصل على سيارتك. ويتم تجميع كل هذه الأجزاء والقطع وتحويلها إلى وحدات مجمعة أكبر ليتم شحنها إلى "وكالات البيع" للتجميع النهائي.

ومع ذلك ولكى تتحول هذه المتغيرات إلى واقع، ينبغى أن تتطور إجراءات تصنيع السيارة وتنغير عن أشكالها الحالية، الذى لايزال يعتمد إلى حد بعيد على أسلوب الإنتاج الكبير الذى ابتكره هنرى فورد ، وسيتعين على صانعى السيارات الاستغناء عن مئات الروبوتات الضخمة التى تعمل في المصنع، والتى تستغرق ساعات للقيام بألف أو ألفى عملية لحام فى جسم السيارة. وقد يقوم صانعو السيارات بدلاً عن ذلك بتصميم نوع جديد من المواد المركبة وأدوات الربط المستحدثة بعيث يمكن تجميع سيارتك فى غضون خمس عشرة دقيقة على يد أربعة عمال متوسطى المهارة يقومون معًا بربط حوالى ست عشرة وحدة مجمعة سابقة التصنيع وتنفيذ بضع عمليات أخرى ضرورية. ويشبه ذلك الطريقة التى يقوم فيها الناس بتكوين أجهزة الكمبيوتر من خلال تجميع الوحدات الصغيرة الفرعية المحددة تحديداً دقيقاً. ويصرف النظر عما إذا كان من المكن ظهور هذه الابتكارات للتصنيع أو احتمال سيادة عمارسات وتدابير أخرى أكثر ميلاً إلى المحافظة سيقوم صانع المختلفة. وسوف تكون حلقات الاتصال بين إدارة المبيعات والإدارة وطوابق المصنع أكثر إحكامًا، المختلفة. وسوف تكون حلقات الاتصال بين إدارة المبيعات والإدارة وطوابق المصنع أكثر إحكامًا، المختلفة. وسوف تكون حلقات الاتصال بين إدارة المبيعات والإدارة وطوابق المضنع أكثر إحكامًا، المختلفة المراجعة وتسهيل العمل والإسراع به.

وقد تسعد بعد الحصول على سيارتك بما تراه فجأة فى صور لقطات الفيديو التى جاءت معها والتى تصور كيف تمكن صانع السيارة من استخدام سوق المعلومات منذ فترة طويلة قبل ظهورك فى الصورة. وقد عمل المصممون واختصاصيو التسويق والمدراء معًا فى شكل فرق متكاملة لتصميم السيارة باستخدام أدوات عمل جماعية وبرامج وحدات تركيبية متكاملة مسجلة توفرها البنيات الأساسية للشركة التى يعملون بها. وبالإضافة إلى تبادل المشورة والخبرة مع بعضهم البعض أثناء مرحلة التصميم، فإنهم يقومون بجمع المعلومات عن مواصفات أشهر السيارات وأحدثها والتغيرات التى تطرأ على الرسومات التوضيحية التى توضع اهتمامات المشترين المحتملين. وقاموا بتنفيذ العديد من أشكال المحاكاة المتوقعة واختبار الاقتراحات والاستفسارات التسويقية والتقنية قبل تقرير ما سيقبلونه وما سيتم تعديله وتكييفه. والسيارة التى يتم تصنيعها المحاكة، مثنية والتوقية المدراء من خلال طرح أسئلة وأسواق مختلفة، مثلها فى ذلك مثل سائر السلع المصنعة. ويتم ترقية المدراء من خلال طرح أسئلة تعمل بهذه الجهود الخاصة بالمحاكاة وتطوير النماذج البدائية التى يتبين، بعد إمعان النظر فيها، أنها الأسئلة الصعيحة.

وكانت عملية التصنيع تنطوى على ما هو أكثر من ذلك، ولكن الشركة لم تتفاخر بذلك في لقطات الفيديو. ومن خلال الاتصال إلكترونيا بمجموعات المستخدمين وخدمات تقارير المستهلك تكتشف بنفسك أن الشركة قد أنفقت مبلغًا كبيراً من المال بلا مبرر على المرحلة البصرية من التصميم، ومن خلال تزويد المهندسين لديها بمناظير للوقاية والتجسيم وقفازات حسية بحيث يستطعيون تجريب واختبار ما سيشاهدونه ويحسونه داخل أو تحت السيارة التي لايزال تصميمها معروضًا فوق لوحات الرسم (الافتراضية الوهمية). كما اكتشفت أيضًا نوعية مشكلات الخدمة التي واجهت المستهلكين الذين استخدموا هذا الطراز من قبل. وبالطريقة نفسها، يتبين لك أن نقاط الضعف والعيوب تلك لا تختلف عن نظيرتها في سيارات الشركات الأخرى، ومن ثم تقرر شراء المنادة.

وينبين لك، مع ذلك من خلال فيلم الفيديو أن الشركة تفاخر بأنها ستواصل ملاحظة سيارتك ومراقبتها من خلال سوق المعلومات. إذ إن الشركة التى تقوم بتصنيع سيارتك ابتكرت أحد أنواع برامج الملاك الحارس جزء منه داخل أجهزة كمبيوتر السيارة وأجزاء أخرى في نظام الحدمة التابع للشركة المصنعة، وذلك تحسبًا للضغوط المتزايدة من جانب المنافسين الآخرين. ويكفل هذا البرنامج تحذيرك وتنبيهك لعمليات الصيانة الدورية، ويقدم لك النصح لتجنب المشكلات متكررة الحدوث

التى يمكن منعها، والتى ينشأ بعضها نتيجة عاداتك فى القيادة، ويقوم بتسجيل ومراقبة أشكال سوء الأداء والحوادث وعمليات الإصلاح وغير ذلك من الأحداث الكبرى فى حياة سبارتك.. فى جميع المراحل حتى عند إعادة بيعها أو رحلتها النهائية إلى ساحة السيارات الخردة. وتزعم الشركة المصنعة لسيارتك أن هذه المعلومات الخاصة بدورة حياة السيارة من شأنها أن تساعدك على الاحتفاظ بالسيارة، فى حالة جيدة. ولا يخفى عليك أيضًا أن هذه المعلومات سوف تستخدم لتنشيط تسويق الملحقات والتوابع والخدمات إليك، بالإضافة إلى ردود الفعل إلى مهندسى الشركة بشأن كيفية تحدين وتطوير التصميمات المستقبلية، على الرغم من أن الشركة لم تقل ذلك.

والمثال السابق في التصنيع يصور اتجاهاً واسعاً. إذ إن الفوائد والتشجيع المطرد المترتب على عمليات التصنيع التي تتم وفقاً لرغبات المعميل، والمترتب على توافر منتجات أفضل وأرخص بسرعة تفوق سرعة توفيرها من قبل المنافسين، وقدرة سوق المعلومات على نشر وتوزيع متطلبات العملاء وتحويلها إلى طلبات للتجميع الفرعى في أنحاء العالم سترغم الشركات على نقل التجميع النهائي للعناصر والمواد إلى مناطق قريبة من مكاتب البيع ومن العملاء، خاصة إذا كانت هذه العناصر باهظة الثمن. ويعنى ذلك نقل مواقع تسهيلات الشركة. ومن شأن هذا الاتجاه أن يضيف ضغوطاً إضافية، بخلاف الضغوط الناجمة عن العمل عن بعد والعمل الجماعي، لنقل العاملين من المناطق الحضرية إلى المناطق الريفية البعيدة. وهكذا فإن سوق المعلومات قيد تدفعنا بطريقة غريبة لتعود بنا إلى ممارسات ما قبل الصناعة التي تتمثل في العيش في مناطق ريفية وشراء السلع والخدمات التي تتحدد وفقاً لرغبات العميل واحتياجاته، مع الاحتفاظ في الوقت نفسه بفوائد العصر الصناعي الذي أبطل هذه الأساليب والممارسات وقضى عليها في المقام الأول.

#### خدمات خدمات خدمات:

ستعمل التجارة، مع مجالات الترفيه والرعاية الصحية، على استغلال أشكال تكنولوجيا المعلومات على نحو سريع. وسوف يبدأ تطور سوق المعلومات من هذه القطاعات الشلائة العريضة، ويرجع ذلك جزئيًا إلى تزايد الطلب من جانب المستهلكين، وحسن تكافؤ قدرات البنية الأساسية

مع الطلب، وتوجد بالفعل نشاطات جادة في هذه المجالات. وبعد أن ناقشنا هذه المجالات الثلاثة بالإضافة إلى التصنيع، نكون قد تطرقنا إلى نصف الاقتصاد الصناعي، ويتمثل النصف

الآخر في مجموعة من الخدمات المالية والقانونية والاجتماعية، التي سنعالجها فيما بعد، بالإضافة إلى الحكومة بالطبع التي سنتطرق إليها في الفصل التالي.

والأعمال المالية والمصرفية هي من بين أوائل الخدمات التي ستنضم إلى سوق المعلومات على نحو ضخم، فقد أصبحت تعتمد بالفعل اعتماداً كبيراً على أجهزة الكمبيوتر. وقد ظهرت الأعمال المصرفية المنزلية والاتجار في الأوراق المالية في أرجاء الولايات المتحدة، مما أتاح لنا إصدار الشيكات ونقل الأموال وبيع الأوراق المالية وشراءها من منازلنا. والسوق المحتملة كبيرة جداً، إذ يصدر الأمريكيون حوالي سبعين بليون شيك سنويًا ويقومون بعدد مماثل تقريبًا من الصفقات بموجب بطاقات الائتمان. وسيصبح الجزء الأكبر من ذلك كله إلكترونيًا تمامًا في سوق المعلومات.

وسوف تزدهر خدمات أخرى أيضاً، فقوائم الممتلكات العقارية المسجلة على أجهزة الكمبيوتر المستقلة موجودة منذ ما يقرب من عشر سنين، مع أن معظمها لم يصب نجاحاً لأن مقدمى هذه الخدمة لم يعملوا على تحديث قواعد البيانات بنفس السرعة التى تتم بها التعاملات فى سوق الأملاك والعقارات. وبالإضافة إلى ذلك فقد عملوا على قصر وتحديد الاستفادة نما يعرضونه بسبب عدم وجود صور ملحقة بكل وحدة من وحدات الأملاك والعقارات التى يعرضونها وبسبب عدم إدراج جميع المنازل والشقق المعروضة للبيع فى القوائم، حتى برغم إمكانية البحث فيها على أساس التكلفة والحجم والمواصفات الخاصة وعناصر أخرى. وبدأت هذه الجهود والمحاولات الأولى والمنعزلة فى الظهور والانتعاش من جديد فى الوقت الراهن، حيث انتشرت فى مواقع عديدة على شبكة الوب التى تعرض قوائم محلية بل ووطنية للمنازل مصحوبة بصور وبيانات مقارنة تتعلق بالمدارس وتكاليف المعيشة وغير ذلك من العناصر الهامة. ومن الصعب الجزم بأن الناس سيلجأون إلى الأسلوب العتيق المل للبحث عن مكان يعيشون فيه قبل تضييق نطاق خياراتهم أولاً من خلال تصفح قواعد البيانات الثرية التى تستطيع فى التو واللحظة عرض صور ولقطات فيديو وتوصيف كامل، بالإضافة إلى تحديد موعد سريع مع وكيل مالك العقار للقيام بزيارة حقيقية للعقار. والسماسرة العقاريون الذين يعتنقون بحماس فكرة سوق المعلومات سيتمتعون بزية حقيقية للعقار. والسماسرة العقاريون الذين يعتنقون بجدا الفكرة.

وتتمثل المهمة الرئيسية للسمسار العقارى في توفيق احتياجات المشترى مع المنازل المتاحة. ويعد ذلك مجرد جانب واحد من العديد من خدمات التوفيق التي ستظهر في سوق المعلومات. إذ إن البحث عن وظيفة والإعلان عن الوظائف أصبح بالفعل نشاطًا رئيسيًا من النشاطات التي تقدمها الإنترنت. وتشير تقارير بعض الشركات إلى أن خبرتها في تعيين الموظفين عبر الإنترنت أفضل من

خبرتها فى ذلك باستخدام الأساليب التقليدية. وسوف تزدهر عسمليات بيع وشراء السيارات، وخدمات الإصلاحات المنزلية، وخدمات الفنون التصويرية والتحرير الطباعى، والخدمات الخاصة بالأثاث، والإدارة المالية والاستشارات القانونية، والمعاشرة والرفقة، والكثير من الخدمات الأخرى في البيئات المحلية والعالمية. وحتى برغم أنك تستطيع البحث في جميع الإعلانات في أرجاء العالم عن جزازة مستعملة للعشب فإنك لن تقدم على ذلك، ولكنك ستعمد إلى إلقاء مثل هذه النظرة الفاحصة السريعة الواسعة إذا كنت تعتزم شراء قارب كبير أو تبحث عن وظيفة أو وثبقة تأمين.

وسوف تتجه شركات التأمين باطراد إلى تطبيق هذه العملية من عمليات توفيق احتياجات العملاء مع أدوات التأمين المتاحة داخل هيئاتها الإدارية. وقد قامت شركات التأمين الكبرى بالفعل بإعادة تنظيم تقسيماتها القديمة مثل التأمين على الحياة والتأمين الصحى والتأمين على السيارات ، وتحويلها إلى مجموعة متكاملة من الخدمات المتداخلة تناضل لتلبية احتياجات أى فرد أو أسرة أو شركة خلال مراحل نموهم العادية. وسوف تسعى شركات التأمين إلى ترقية هذا التكامل ودفعه قدمًا بنفسها مع قيامها بخفض عدد المندوبين الذين يطرقون الأبواب لصالح التسويق المباشر وخدمة المراكز الإقليمية. وقد تظهر مع ذلك حلول أخرى مع اتجاه المندوبين أنفسهم الى تعديل أدوارهم ليصبحوا وكلاء تأمين يعملون وفقًا لرغبات العميل ، ويفضلون التأمين الشمولي للعملاء بمايتف واحتياجاتهم الخاصة من خلال استخلاص أفضل ما يمكن من العروض المختلفة التي تقدمها الشركات الكبرى.

وستقوم شركات الاستثمار والسمسرة باستخدام سوق المعلومات بشكل مكشف لمواءمة الاحتياجات مع الأدوات المالية المتاحة. ومع اطراد الآلية في جميع العمليات التجارية الإلكترونية المباشرة المتعلقة ببيع وشراء الأوراق المالية، سوف تظهر أدوات جديدة ووسائل جديدة للتجارة ومتغيرات أخرى هامة. وسيؤدى التدفق الهائل الضخم للأموال على النحو السريع بين أعداد غفيرة من الناس إلى إيجاد سوق عالمية أكثر كفاءة، وهذا هو الجانب الإيجابي، وسيثير في الوقت نفسه اضطرابات جديدة غريبة وشكلاً جديداً من أشكال التلاعب لكسب الأرباح بلا جدارة، وهذا هو الجانب السلبي - وربما يتم ذلك بشكل أكبر وأكثر إيلاماً مما حدث في انهيار أسواق البورصة في عام ١٩٨٧، التي جاءت أساساً نتيجة ضعف إدارة التجارة عن طريق البرامج. وينبغي أن نكون على حذر ويقظة في هذا المجال حتى لا نجلب الكوارث لأنفسنا من خلال ذات الآليات التي سندخلها في سعينا من أجل قدر أكبر من الكفاءة.

وسنتجه الخدمات القانونية أيضاً وجهة جديدة، إذ سوف يتمكن المحامون والأشخاص العاديون من الوصول بسهولة إلى معلومات تتعلق بقضايا قانونية ذات صلة ومعلومات جديدة تظهر على نحو متراكم في شكل فائق التنظيم بلا ريب. وقيد بدأت المؤسسات القانونية بالفعل في إجراء الأبحاث القانونية من خلال وحدات صغيرة يمكن أن يقوم بها محامون وشبه قانونيين يعملون لبعض الوقت في المحليات زهيدة التكلفة. وسوف ينشط البحث عن المحامين في جميع التخصصات من خلال سهولة الوصول إلى معلومات عن مدى نجاح المحامين الأفراد أو إخفاقهم في التقاضى. وسوف تنتشر الاستشارات القانونية أيضًا من خلال الخدمة الإلكترونية المباشرة، فقد قام ستيفن فوتشس، وهو محام متخصص في قضايا الطلاق في نيوتون، ماشوستس، عام ١٩٩٥ محامين آخرين في مجال الطلاق عن يريدون أيضًا إنشاء صفحات مرجعية إلى الاستفسار عن بيفطون سلسلة قانون الطلاق بإنشاء شهر، قيام الطلاق المناه محامين آخرين في أرجاء البلاد يغطون سلسلة قيانون الطلاق بإنشياء شبكة الطلاق الطلاق ، بدءًا من اختبارات إثبات البنوة الاستشارات في جميع النواحي القانونية الخياصة بقضايا الطلاق ، بدءًا من اختبارات إثبات البنوة إلى الوساطة لإصلاح ذات البين.

## مطالب نبيلة:

إن قوى عديدة من قبوى سوق المعلومات التى تؤثر على شركات التصنيع ومقدمى الخدمات سوف تؤثر على المؤسسات الاجتماعية والهيئات التى لا تنشد الربح بذات القدر من التأثير الكبير. وعلى أية حال فإن العمل المعلوماتي الذي يتعين أن تقوم به هذه المجموعات هو نفس العمل إلى حد بعيد. ونستطيع بحث المتغيرات المحددة الخاصة بجميع أنواع المنظمات طوال اليوم، ولذا سوف نستعرض فئين فقط توضحان مجموعة من الاحتمالات. وكلتاهما تنطوى على مطالب نبيلة، إحداهما خاصة بالكمال الروحي والأخرى بالصدق العلمي. سوف تتأثر المؤسسات الدينية بسوق المعلومات في ثلاث طرق على الأقل. أولهما أن كل كنيسة تنهمك في قدر كبير من العمل الكتبي مثل تنظيم الأحداث، وتحديد مواعيد الخدمات، وإعداد قوائم العضوية وحفظها، وأموال النبرعات والنشرات المطبوعة وإرسال النشرات إلى الفروع التابعة. وسوف تعمل سوق المعلومات على تسهيل هذه المهام بنفس الطريقة التي ستساعد بها العمل المكتبي التجاري. وتتحمثل الوسيلة الثانية في أن الجماعات الدينية تبذل جهدا كبيراً لجمع الأنصار وهدايتهم. وتعد سوق المعلومات

وسيلة مثالية مناسبة لنشر الكلمة، إذ ستعمل مقدرة كل كنيسة على الوصول إلى مئات الملايين من الناس بمعلومات تتعلق بمعتقداتهم ووظائفهم على توسيع احتمالات الهداية والانضمام إليها. وبالطبع قد لا يختلف تردد المبشرين الافتراضين عليك بزيارتهم اليومية عن مخاطبة عشرات من مندوبي التسويق الافتراضين الذي يعرضون خدماتهم عبرالتليفون. وينبغي أن يحتفظ الناس أيضاً بحثهم في صد هؤلاء المتطفلين وإغلاق الأبواب في وجوههم.

وسوف يؤدى العمل عن بعد والعمل الجماعى إلى تمكين المؤسسات الدينية من توفير المساعدة الدينية عن قرب لمن يعيشون فى مناطق ريفية أو يعجزون عن التوجه إلى الكنيسة بسبب الشيخوخة أو المرض. وينبغى أن يتمكن أمشال هؤلاء الناس من الاستماع إلى مواعظ كنيسة المستقبل ، والمشاركة بفعالية فى كل ما تقدمه من خدمات. والواقع أنه نظراً لأن جميع الكنائس تقريبًا قامت على فكرة وجود مجتمع، فإن سوق المعلومات ستساعد بنفس الوسيلة حيث توسع المجتمعات الحقيقية وتحولها إلى مجتمعات افتراضية. ومع ذلك وكما هى الحال فى التعليم فسوف يتم الإحساس بمدى التحسن على الأرجح باعتباره امتداداً للمجتمع الطبيعى المادى، فى ظل عضوية دينية افتراضية كاملة وندرة الكنائس الافتراضية تمامًا وقصرها على الحالات التى ينعدم فيها وجود بديل آخر.

وبعد أن ذكرنا ذلك كله، من المهم أن نشير إلى أننا لا نستطيع التنبؤ بالوسائل التى ستؤثر بها سوق المعلومات على النواحى الروحية للناس بطريقة أو بأخرى، ربما باستثناء تأثيرها غير المباشر من خلال تعريف أعداد غفيرة من الناس بالخيارات العديدة للإنجاز الكنسى الروحى.

وبالتحول من الإيمان المحض إلى المنطق الصارم، ننتقل إلى العلم والمشروعات التكنولوجية، التى تتردد بين الجامعات وأقسام الأبحاث والتنمية الصناعية. نقد كان المجتمع العلمى هو أول من اعتنق فكرة أجهزة الكمبيوتر المتشابكة: ويكفى أن نتذكر أن شبكة المؤسسة الوطنية للعلوم كانت بمثابة خطوة حاسمة فى تطوير الإنترنت وأن تيم برنرز - لى ابتكر الشبكة العالمة الوب ليتمكن الفيزيائيون من قراءة أبحاث بعضهم البعض أيّا كان مكانهم. وبرغم أن الجزء الأكبر من بقية العالم قد بدأ فى استغلال سوق المعلومات، إلا أن المجتمع العلمى يستخدمها على نحو معتاد منذ سنوات.

ومع تحسن البنيات الأساسية للمعلومات، سوف يذهب العلماء والمهندسون إلى ما هو أبعد من تبادل أبحاثهم وكتاباتهم معًا عبر البريد الإلكتروني. إذ سيتبادلون المزيد من الرسوم والصور

ولقطات الفيديو والملفات الصوتية التى توسع مدى تفاعلاتهم وتزيد كفاءتها ونوعيتها ، وذلك من خلال التصوير المحسن للبيانات مثلاً. وبعض هذه الأساليب الجديدة قد تتيح للزملاء البعيدين مشاهدة إحدى التجارب أو حتى إجراءها فى التو واللحظة من خلال الربط بين أدوات معملية متماثلة، تتواجد فى مواقع متباعدة. وسيتمكن باحثو البيئة أيضًا، بالإضافة إلى المشاركة فى مجموعات البيانات الأيكولوجية الخاصة بالبيئة، من الوصول إلى أجهزة الاستشعار البيئية البعيدة فى أى مكان فى العالم. وقد أضحت قاعدة بيانات صور القمر الصناعى الخاصة بوكالة ناسا الأمريكية بالفعل بمثابة منجم ذهب لهؤلاء الباحثين. وينبغى أن يصبح المخزون المعرفى أيضًا أوسع انتشاراً ونأمل فى أن يصبح أفضل تنظيماً.

وسوف يشيع استخدام المحاكاة (١) ويصبح استخدام نظم الكمبيوتر المتخصصة القوية شيئًا شهيًا تمانًا مثل اشتهاء استخدام مسرعات الجزئيات والجسيمات. إذ تستطيع، على سبيل المثال من خلال ربط بضعة آلاف من أسرع أجهزة الكمبيوتر معًا أن نبنى فى العقد القادم نفقًا افتراضيًا وهميًا للربح بحيث نقوم داخله باختبار تصميمات الطائرات الجديدة اختباراً دقيقًا ومكثفًا قبل بناء أية طائرة حقيقية. وسيحدث الشيء ذاته بالنسبة لتصميم السفن الملاحية وسفن الفضاء والسيارات. وتوجد بالفعل أدوات محاكاة (٢) جيدة بدرحة كافية لعدد من هذه الوظائف، ولكن من الصعب تحقيق المحاكاة التي يمكن التعويل عليها تعويلاً كاملاً كما أنها باهظة التكلفة بسبب المنطلبات الضخمة اللازمة للعمليات الحسابية. ومع تحسين أجهزة الكمبيوتر، سوف تتطور أيضًا أدوات المحاكاة ، وتسمح سوق المعلومات للعلماء والمهندسين في أرجاء العالم بتجربتها والمشاركة في نتائج ذلك.

وأدوات المحاكاة فائقة القدرة تلك يمكن أن تصبح فى أكثر أشكالها تقدمًا بمثابة نوع جديد من النضاء التلسكوبات والميكروسكوبات الافتراضية التى تستطيع توسيع قدرتنا على سبر مناطق من الفضاء والزمان لا نستطيع الوصول إليها وسبر أغوارها حتى الآن. ولنفكر مثلاً فى تصادم المجرات وهى ليست من التجارب التى يسهل إعدادها وتوفير الأجهزة اللازمة لها إلا إذا كنت ذا معرفة كلية غير محدودة. ولكن باستخدام النوع المناسب من قدرات أجهزة الكمبيوتر العملاقة تستطيع محاكاة الانهيار، لأن معادلات حركة الأجرام السماوية مفهومة تمامًا ومعروفة للجميع.

<sup>(</sup>١) المحاكاة : Simulation : بناء غوذج لنظام أو لعملية معينة ومعالجته وتشغيله على الكمبيوتر، مع تبديل المتغيرات التي ينطوى عليها النظام أو العملية وملاحظة نتاتج هذا التبديل. (المترجم).

<sup>(</sup>٢) المحاكى: Simulator أو أداة المحاكاة: هي برنامج كمبيوتر يستخدم لتمثيل نموذج لنظام طبيعي. (المترجم).

وقد حدث ذلك بالفعل. إذ باستخدام مثل هذا التلسكوب الافتراضى المعروف باسم المبيان الرقمى (۱) اكتشف الأستاذان جيرى سرزمان وجاك ويزدوم اللذان يعملان فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا سلوكًا مضطربًا فى حركة الكوكب بلوتو. ثم أكدا وجود نفس السلوك فى حركة جميع الكواكب باستخدام تلسكوب افتراضى آخر قام ببنائه المعهد، ويعرف باسم الكمبيوتر العملاق تولكيت. وقد عملت هذه الملاحظات الحسابية الرقمية على حل مشكلة قائمة منذ مئات السنين تتعلق بالاستقرار طويل الأمد للنظام الشمسى. ونظراً لأهمية هذه النتائج، نقد تم وضع المبيان الرقمى ضمن مجموعة الأدوات العلمية التاريخية فى متحف سميث سونيان للتاريخ الأمريكي فى ولاية واشنطن العاصمة.

وفى مجال الرياضيات، تستخدم أجهزة الكمبيوتر العملاقة التى لا ينضب معينها للبحث عن الفرضيات الجديدة واختبارها، وسبرغور النتائج الجديدة واختبار مدى دقتها مثل أكبر رقم رئيسى معروف، والتحقق من دقة الأدلة والبراهين المعقدة والمملة، كما تستخدم فى مجال البيولوجيا فى رسم خريطة الجينوم (٢) البشرى، ومحاكاة الأشكال ثلاثية الأبعاد أو المجسمة للمورثات الجينية مما يساعدنا على تحديد وظيفتها البيولوجية. وتستخدم أجهزة الكمبيوتر أيضًا «كميكروسكوبات افتراضية»، فى تركيب الأدوية من خلال محاكاة دورة حياة أحد الفيروسات لاختبار كيف يمكن أن تؤثر فيه المضادات المختلفة، وتستخدم أجهزة الكمبيوتر العملاقة فى مجال الفيزياء لاختبار خصائص فيزيائية مرغوبة. وتستخدم أجهزة الكمبيوتر العملاقة فى مجال الفيزياء لاختبار النظريات الجديدة مقابل النتائج التجريبية، حيث تكون المعادلات بسيطة بوجه عام ولكن الحسابات تكون جد مضجرة ومعقدة. وكما هى الحال بالنسبة لاستخدام النلسكوبات الحسابات تكون جد مضجرة ومعقدة. وكما هى الحال بالنسبة لاستخدام النلسكوبات المعربات المادية الطبيعية أشار الفيزيائيون إلى أنهم أصبحوا أكثر فهما للطريقة التى تعمل والميكروسكوبات المادية بالفعل بعد حل هذه المشكلات العويصة.

وبالكاد تنطرق هذه القائمة إلى ما تم تنفيذه أو ما يجرى تنفيذه. ولا يمكن التنبؤ بما ستسفر عنه الاكشتافات وأشكال التبصر الجديدة في هذه المجالات وغيرها من المجالات الأخرى من خلال الأدوات العلمية الافتراضية القوية التي تعتمد على أجهزة الكمبيوتر ومن خلال الاستخدام الواسع لسوق المعلومات في الأغراض العلمية.

<sup>(</sup>١) المبيان الرقمى Digitalorrery : أداة إلكترونية تبين حركة ومواقع الكواكب والأجرام السماوية في النظام الشمسي. (المترجم).

<sup>(</sup>٢) الجينوم Genome : سلسلة واحدة من الكروموزمات البسيطة ومجموعة المورثات الجينية التي تحويها. (المترجم)

#### تغييرات تنظيمية شاملة:

لقد تناولنا عند هذا الحد جميع أنواع المتغيرات المحددة التى ستحدث فى مختلف أنواع المؤسسات نتيجة استخدام سوق المعلومات. وسوف نعود الآن إلى الوراء قليلاً ونفحص بعض أهم المتغيرات الشائعة والمعروفة لدى جميع المؤسسات.

وكما رأينا في سيناريو شراء السيارة، من المؤكد تمامًا أن التقنيات الجديدة الخاصة بالتخيل، ومحاكاة المنتج والسوق، والتجميع السريع ومراقبة المنتج طوال فترة عمره ستصبح باطراد أدوات مهمة لمؤسسات أعمال المستقبل. ويمكننا أن نراهن بشقة على تزايد استخدام البريد الإلكتروني والعمل الجماعي وغيرها من أدوات المكونات التركيبية الوسيطة بين جميع المؤسسات، مما يؤدى إلى تحسين وسائل الاتصال وتنسيق عمليات الإمداد والتجهيز. وينبغي أن تسفر هذه الأدوات نفسها عن زيادة إمكانية الثقة والسرعة وخفض التكلفة مهما كانت الوظائف التي تؤديها أية

كما ستعمل سوق المعلومات على زيادة الآفاق والتكهنات الخاصة بتكوين تحالفات افتراضية عبر الخطوط الهرمية داخل أية مؤسسة، وإقامة تحالفات مع مورديها وعملائها وبين المؤسسات الشقيقة. ويمكن أن نفترض على نحو عكسى أن المؤسسات ستصبح أكثر جاذبية نتيجة لذلك، وأن كل هذا الذكاء الموزع سيقضى على أصعب المشكلات المؤسساتية بسبب الشكل غير الرسمى للوسيط ومدى قدرته على ربط الموارد البشرية.

ويتعين علينا مع ذلك أن نحد من تفاؤلنا وربطه بالملاحظة المروعة التى تتمثل فى أن المؤسسات والشركات لديها التليفونات منذ ما يقرب من قرن ، وكانت تستطيع أى منها التقاط سماعة التليفون وتكوين تحالفات منذ أمد بعيد. وقد تتعرض بعض الشركات دائمًا للاختناق بسبب العزلة التى تفرضها ثقافة إداراتها، فقد قام مدراء مصانع السيارات فى الولايات المتحدة، الذين واجهوا مشكلات فى عمليات التصنيع فى الشمانينيات، بإرسال مذكرات إلى سلسلة المديرين كلهم، مما أسفر عن حدوث تأخير كبير فى عملية التصنيع بنسبة النين إلى واحد مقارنة بأصحاب المصانع البابانية، الذين يلتقون معًا فى شكل فرق عبر الخطوط الهرمية. فما الذى سيجعل موظفى أية مؤسسة ممن لم يتم انتخابهم يعملون كفريق مع آخرين بشكل شخصى أو عبر مناظير الواقع الافتراضى التليفونية ويصبحون على حين فجأة فريقًا من العمال المتعاونين فى المستقبل ؟ هل

ستكون حداثة ذلك هى السبب الرئيسى وراء ذلك كله؟ إننا نشك فى ذلك. إذ إن حداثة أية تكنولوجيا جديدة سرعان ماتخبو إن آجلاً أو عاجلاً وما تبقى منها داخل أية مؤسسة إنما يعتمد على عوامل الاستفادة والاستخدام الرئيسية.

ولمشاعر ونقاط الضعف البشرية تأثير كبير على جميع المبادلات الهنية داخل أية مؤسسة. فالروابط والعلاقات المقوية أو التصدعات والخلافات بين العاملين، ومزاج الرئيس الأعلى، وقوة اللاوافع أو عدم وجود حافز لتحقيق الأهداف، والمشاعر والجشع والغيرة والإيثار تلعب جميعها دوراً هاماً في أي تنظيم إنساني. وسوف يكون لسوق المعلومات تأثير كبير على المؤسسات إذا استطاعت معالجة الروابط الرقيقة بين البشر ببجانب أشكال التبادل المباشر الأخرى للمعلومات. وهل تستطيع سوق المعلومات تحرير - أي نقل وتكييف - هذه العناصر الإنسانية غير الملموسة التي تؤثر تأثيراً كبيراً على مناقشاتنا وتصرفاتنا؟ وهل تستطيع توجيهها من أجل الصالح العام؟ لن يحدث ذلك تماماً ولن يحدث إلا إذا كان الناس يريدون ذلك. وحتى إذا كان الناس على استعداد لاستخدام آلياتهم الجديدة لتحقيق هذه الأهداف الخيرة، لاتزال هناك أيضاً بعض القوى البشرية التي لا تستطيع المرور بسهولة عبر سوق المعلومات، كما سنرى في نهاية الكتاب. ومن ثم ينبغي دعم سوق المعلومات بجميع الأساليب التقليدية لإقامة روابط وعلاقات إنسانية، بما في ذلك خبرات التلاقي وجها لوجه وخبرات الحياة اليومية، إذا كنا نريد لها أن تخدم المؤسسات بشكل خبرات التعدم الها أي نظام بريدي عالى التقنية.

ولا ريب أن سوق المعلومات ستغير الشكل التنظيمى المألوف بوسائل أخرى يصعب التكهن بها ، وربما يصبح العمل عن بعد من منازلنا من الأشكال السائدة بحيث يضطرب التوازن الكلى بين المدن والضواحى. وكما يوضح بل ميتشيل، عميد الهندسة المعمارية في معهد مساسلوستس للتكنولوجيا في كتابه «مدينة الأرقام الثنائية»، فإن مثل هذا النقل قد يستلزم تغيير مكان العمل المادى ونقله من المكتب إلى المنزل، وزيادة عدد المطاعم وغيرها من مراكز الخدمات الشخصية في المدواحي، وتناقصاً موازياً في نفس الحدمات في المدن، وكما سنرى توا : فإن هذا التحول الديوجراني قد يخلق أيضاً سلالة جديدة من المواطنين ، ويحدث انشقاقًا بين هوياتهم القروية والمدنية.

ويتردد أحيانًا أن شركات عصر المعلومات سيعمل بها عدد أقل من الناس، وأن أصوات العمال ستسمع بسهولة في جناح المدير التنفيذي ، وأنه سيكون من السهل تجميع فرق من الناس

وتفريقهم، والواقع أنه يتردد أيضًا، على نحو يثير الدهشة، أنه سيكون من السهل على الناس تجميع العاملين في شركة ما من أرجاء العالم، وتنفيذ المهمة أو الغرض الذي اجتمعوا من أجله، ثم فض اجتماعهم بالسرعة نفسها.

ومن المكن فعلاً أن يتناقص عدد الموظفين لدى المؤسسات، خاصة وأن العمليات الآلية قد تزيد الإنتاجية البشرية. ومن الصعب هضم فكرة «الشركات الفورية»، لأن جزءاً كبيراً من قوة الجماعة ينحصر في أفرادها وخاصة في علاقتهم يبعضهم البعض، فالعلاقات الإنسانية لا يمكن أن تتطور بشكل فورى حتى وإن كانت آليات تجميع الناس معاً تستطيع ذلك. وإذا كانت هناك أية فرصة لإقامة الموسسات الفورية، فينبغى أن تقوم بين أناس يعرفون بعضهم بعضًا بالفعل، ولا يخفى علينا جميعًا كيف يستطيع الأصدقاء القدامي الذين توطدت عرى الصداقة والثقة بينهم على مدى سنين عديدة أن يتخذوا قرارات حاسمة من خلال محادثات تليفونية قصيرة. وفرق العمل الفورية داخل المؤسسات الراهنة، كما هي الحال في مثالنا الخاص بشركة بريتش بتروليوم، ستتحول إلى واقع. ولن يكتب النجاح أبداً للمؤسسات الفورية التي تضم أناساً لم يلتقوا أبداً بأقرانهم، ناهيك عن إقامة علاقة ثقة متبادلة. وتؤكد النتائج الأولى المستقاة من شركة بريتش بتروليوم هذه الملاحظة.

وثمة تطور مؤسساتي آخر محتمل يتمثل في ظهور «مراكز الخبراء» التي تضم مجموعات من الخبراء ذوى الصلة القادرين على العمل بسرعة وكفاءة فائقتين بأجور تنافسية للغاية. وبدلاً من استخدام أصواتهم فقط، كما هي الحال في مراكز تحت الطلب القائمة اليوم يستطيع هؤلاء الناس الوصول إلى جميع الموارد والأدوات الحناصة بسوق المعلومات، وسوف يستطيعون تقديم المعلومات والعمل المعلوماتي إلى شخص في أي مكان في سوق المعلومات. وسوف يقبع الخبراء في بعض الحالات في أحد المواقع المادية، ولكن الناس الذين تتألف منهم معظم المراكز سيتوزعون في شتى أرجاء العالم. وسوف يعرضون مع ذلك وجها مؤسساتيا محليا واحداً لأى شخص يتصل بهم. ونستطيع أن نتخيل مجموعة من المحامين من مختلف الدول يشكلون مركزاً متخصصا في القانون الدولي. وسوف تظهر أيضاً مراكز للاستشارات المالية والشخصية، ومراكز للتشخيص في القانون الدولي. وسوف تظهر أيضاً مراكز للاستشارات المالية والشخصية، ومراكز للتشخيص الطبي على غرار المركز الذي يوجد به طبيب من سيري لانكا ومراكز الاستشارات، وتعاونيات الشراء وغيرها من جماعات الخبراء الأخرى العديدة، عما يخلق تحالفات جديدة في أنحاء العالم. وسوف تتمثل القوة الاقتصادية الرئيسية وراء هذه الكيانات المؤسساتية الجديدة حقا في تقديم خبرة أكبر وأعظم بتكلفة أقل عما هو متاح في عصر ما قبل سوق المعلومات.

وقد نشهد أيضًا ظهور "مراكز العمل" التي قد تتعارض آثارها الديموجرافية مع اللامركزية الكاملة. وبرغم أن العمل قد يبتعد عن مراكز الشركات الكبرى ويتجه إلى المجتمعات المحلية، فإن ذلك لا يعنى انتقاله بشكل آلمى إلى منازلنا. إذ ستكون مراكز العمل بمشابة تسهيلات مادية طبيعية في مجتمعات غرف نومنا حيث نجتمع لإنجاز وظائفنا وأعمالنا. وستكون هذه التعاونيات أو الشركات الوسيطة متصلة بسوق المعلومات بروابط ذات موجات واسعة وعالية الكفاءة، ببرامج متطورة للعمل الجماعى وجميع أنواع واجهات التفاعل بين الإنسان والآلة، وسكرتيرات فائقات القدرة، وكانتيريات وغير ذلك من أسباب الراحة ذات الصلة بالمكاتب، بل وكذلك تسهيلات الرعاية النهارية، فالعاملون من الشركات المختلفة، وكذا من يعملون لحساب أنفسهم، سوف يتوجهون هناك للعمل. وبالإضافة إلى تقديم ثروة من الخدمات المكتبية، ستوفر هذه المراكز وسيلة للانفصال عن المنزل وما يرتبط به اضطراب ولهو وتوفير بيئة اجتماعية مع سائر العاملين، وهو المطلب الذي يميل إليه الناس بل ويحتاجونه. ومع توافر هذه الكيانات قد يصبح التوظيف والعمل في أحد مراكز في النهاية مزيجًا من أساليب العمل القديمة المتقليدية المتبعة في الشركة، والعمل في أحد مراكز العمل المحلية والعمل المنزلي.

وها نحن نرى من جديد أن أسواق المعلومات تجرنا بعيداً عن التحضر الذى أسفرت عنه الثورة الصناعية حيث يتجه الناس إلى المجتمعات الريفية بحثًا عن أماكن أفضل من الناحية الصحية وأقل تكلفة بعيدًا عن التلوث والجريمة وغير ذلك من أمراض مدن العالم الكبيرة.

وسوف يكون لسوق المعلومات تأثير كبير جلاً على العمال الذين لا يستطيعون، مهما كان السبب، الوصول إلى أماكن العمل. وسوف تتيح آثار هذه السوق التى تتخطى الزمان والمكان للمعاقين والمقعدين في المنازل والآباء الذين يقومون برعاية أطفال صغار وغيرهم تحقيق وإنجاز نتاثج لا تختلف كثيراً عن النتائج المترتبة على عمل الموظفين الذين يخرجون بالفعل إلى المكاتب ويعملون طوال الوقت. وستقدم سوق المعلومات الكثير للقضاء على أي أساس عملى لرفض أصحاب العمل تشغيل أناس لا تتوافر فيهم المعايير التى وضعوها للموظفين. والشرعية الجديدة للعمل في المنزل والعمل لبعض الوقت سوف تسهم أيضاً في توسيع مجموعة الموظفين المحتملين ونطاق سوق الوظائف أمام الناس الذين لن تقتصر فرص تشغيلهم على المنطقة التي يعيشون فيها. ومن ثم ستعمل سوق المعلومات على تسوية الخلافات في العمالة والبطالة عبر الأقاليم بل وحتى عبر الدول.

وفيما يتعلق بالأشخاص المعاقين، فإن الفوائد المحتملة لن تتوقف عند هذا الحد. إذ يوجد في أوروبا الآن بالفعل قاعدة بيانات كبرى تعرف باسم شبكة المعاقين (أو هاندى نت) تقوم بتوثيق مختلف أنواع المساعدات المتاحة للناس ذوى الإعاقات المختلفة. وسوف تظهر خدمات أخرى مرجعية مكافئة. هذا ناهيك عن أن إشراك المعاقين في صفوف العاملين المنتجين لن يستفيد منه الاقتصاد فحسب بل سوف يفيد أيضًا مجتمعنا بوجه عام لأن هؤلاء الأشخاص يحققون رغبتهم الإنسانية عند الإحساس بحاجة الآخرين إليهم وبفائدتهم ومساواتهم بأقرائهم. وقد تصبح سوق المعلومات بمثابة القوة الشافية التي تقضى على استثناء «المعاقين» من معجم المفردات لدى المؤسسات.

## حمى المعرفة:

بالرغم من كل المزايا والفوائد التنظيمية التى توفرها سوق المعلومات، فإنها تنصب حولنا أيضاً عدداً من الشراك التى يتعين علينا أن نتجنبها. وقد ظهرت أوضح هذه الأمثلة أمامى فى أحد الأيام حينما كنت أشارك فى مؤتمر حول المعلومات والعمل. حيث التقيت بامرأة لم يسبق لى معرفتها كانت قد أثارت جلبة كبيرة بملاحظاتها أثناء فترة طرح الأستلة والإجابة عليها. إذ اقتربت منها وقدمت لها نفسى، فردت قائلة: «أهلاً، أنا كبيرة موظفى المعرفة فى مؤسسة إكس واى زد (XYX) وتوقفت برهة نتيجة ردى عليها. حيث سألتها باهتمام حقيقى قائلا: «وما الذى تضعلينه كموظفة متخصصة فى المعرفة؟ فتغير مزاجها المرح وتحول إلى نوع من الازدراء الودى، وتراءى أمامى ما يدور بخلدها: إذا كان هذا الشخص يجهل معنى موظف معرفة، فهل هو حقا جدير بالحديث معه. وردت وهى ترفع ذقنها إلى أعلى: «إننى أدير أصول الشركة من المعرفة». فاستيقظ الشيطان داخلى ورددت عليها بحدة من فورى قائلاً: «وهل تقومين أيضًا بإدارة التزامات الشركة من المعرفة والميزانية المعوفية للمعرفة»؟.

فاختفت عندئذ ابتسامتها الزائفة، وسألتنى عما إذا كنت جادًا أم مازحًا فيما أقول. وشرحت لها أننى أجهل تمامًا ما يقوم به موظف المعرفة حتى بالرغم من أننى متعمق فى كل ما يتعلق بسوق المعلومات. بل وتطوعت قائلاً بأننى كنت أتظاهر باستخدام الاستعارات بخبث لأنها تضفى نوعًا من الغموض على المعنى الحقيقى وما يرتبط بذلك من جميع النظريات البالية المصاحبة للأشكال القديمة التى يرددونها، وهى فى هذه الحالة تتمثل فى إدارة الأصول المالية. فردت بفطنة لبقة بقولها

إنها ليست لديها أدنى فكرة عن ماهية سوق المعلومات ، وطلبت منى أن أشرح لها ما يعنيه ذلك.

يشير تزايد استخدام مثل هذه الألقاب وغيرها من المصطلحات الأخرى مثل «رأس المال المعرفى» إلى الأهمية التى بدأت أية شركة أمريكية تركزها على دور المعلومات، فطالما يوجد لدينا مدير تنفيذى ومدير مالى ومدير تشغيل بل وحتى مدير للمعلومات، فلم لا يكون لدينا أيضًا مدير للمعرفة؟!. وبصرف النظر عن هذه الفكرة المتحذلقة إلى حد ما والتركيز على أن كل وظيفة تحتاج إلى شخص رئيسى ، فإن السوال الحقيقى الأول المطروح هو ما إذا كان هناك فرق بين المعلومات والمعرفة. فمن حيث المعنى العملى لا يوجد أى فارق بينهما بالنسبة لمعظم الموسسات والهيئات. فالمعرفة هى استخدام للمعلومات يساعد المؤسسة. ولكن بالنسبة لمعظم المستقبليين نجد أن انشغالهم بالمعرفة ينطوى على جزم بأن هناك شيئًا ما أسمى وأكثر قيمة من المعلومات ذاتها ، إذا تم التمسك به سوف يضع أية مؤسسة، على رأس منافسيها. يا لها من مبالغة مفرطة.

لقد كانت المعرفة منذ بدء الخليقة عنصراً أساسياً من عناصر النشاط البشرى بمختلف أشكاله وبالتأكيد من جميع نشاطات الأعمال وكما لا يخفى على كل دارس الأفضل الممارسات، تتميز كبرى الشركات العالمية بموظفيها ذوى الاطلاع الواسع الذين يدركون الأهداف العريضة للمؤسسة التي يعملون بها والقضايا التي تهمها والذين لا تخفى عليهم بشكل أساسي أمور العمل المباشرة المحيطة بهم سواء أكانوا يعملون في مجال المبيعات أو التسويق أو المجال الهندسي أو الإدارة أو الأبحاث. ولا يسعني إلا أن أتذكر «الأصول المعرفية» لصديق يوناني هو اليوم أحد ملوك المال في مجال الشحن ولم يكن أبداً بهذا الثراء. وكان قد اشترى اثنتين من سفن السحب التي لا تبحر إلا في أقل المياه عمقاً في العالم، حيث كان ذلك أقصى ما يستطيعه آنذاك. وحينما كان يتلقى طلبًا لنقل شحنة من أو إلى أحد الموانئ غير العميقة، كان يتحقق أولاً من مكان زوارق السحب في المياه الضحلة التي يملكها منافسوه. فإذا كانت هذه القوارب متاحة وقريبة، كان يزايد بسعر منخفض. وإذا لم تكن كذلك وكان العميل في عجلة من أمره، كان يطلب سعراً مرتفعاً ثلاثة أضعاف، لعرفته بأنه اللاعب الوحيد في الميدان. وكانت الشكوك تساور العملاء بشأن هذا التذبذب، ولكن لم يكن لديهم بديل آخر. وكانوا يرضخون ويدفعون لأن المعرفة هزمتهم.

وليست «المعرفة» بضع جواهر مختارة يحتفظ بها في خزانة ويشرف عليها شخص بعينه. بل هي مجموعة لا حصر لها من الحيل والتدابير المعتادة والحقائق والاتصالات وغيرها من الكتل الصلبة التي تتوافر لدى كل موظف بدءًا من الكاتب وانتهاء بالمدير التنفيذي العام، وفي كل موقع وزمان تمارس فيه الشركة أعمالها. وهي منتشرة في كل مكان، مثل الهواء والماء، أو ربما مثل

القراءة والكتابة والتذكر. فكل موظف يحستاج إلى هذه الأشياء لكى يعمل. ومن ثم أين هو مدير عام الهواء ، ومدير عام الماء ، ومدير عام القراءة ، ومدير عام الكتابة في الشركة؟

والنقطة التي أود الإشارة إليها، في حال ضياعها أثناء نوبة غضبي، هي أنه كان على شركة ما أن تنافس بفاعلية في عالم المعلومات الجديد، فينبغي أن يتمكن جميع موظفيها بيسر وسهولة من استغلال كل ما هو متاح في سوق المعلومات لمساعدتهم على إنجاز عملهم بشكل أفضل، بدءا من شراء مشابك الورق وانتهاء بإعداد خشبة المسرح من أجل مفاوضات اندماج المؤسسات معا، إن لدينا مدراء تنفيذيين عموميين ومدراء ماليين عموميين ومدراء عموم للتشغيل. ومدراء عموم للمعلومات لأن هذه النشاطات نشاطات مركزية عادة. وعلى العكس من ذلك فإن استخدام سوق المعلومات بكون أكثر فعالية حينما يتم توزيعه توزيعًا كاملاً. فإذا كان موظف المعرفة الآن هو الشخص الذي سيساعد في تعليم موظفي الشركة أو الذي سيركز على ما يفعله الموظفون بحيث يستطعبون استغلال سوق المعلومات بشكل أفضل، فإنني أوافق تمامًا على هذه الوظفون بحيث

وسواء شاع انتشار مدراء المعرفة أم لا مع ازدهار سوق المعلومات فسمن المؤكد أن مدراء المعلومات العسموميين ومن معهم من فرقة تكنولوجيا المعلومات سيظلون متواجدين. وقعد كان هؤلاء الاختصاصيون في وقت ما هم الوحيدين الذين يتعاملون مع المعلومات وتشغيلها. وفي ظل المتغيرات القادمة، التي سيتعامل فيها كل موظف من موظفي الأعمال تقريبًا مع المعلومات، يطرح هذا السؤال: «ما الذي يمكن أن يقوم به هؤلاء الاختصاصيون في تكنولوجيا المعلومات؟» عليهم أن يديروا موارد المعلومات التي تتقاسمها الشسركة، أي البيانات والندابيس المشتركة التي يحتاجها الجميع وأدوات البنية الأساسية المشتركة للمؤسسة. إذ ينبغى لهم، على سبيل المثال، أن يساعدوا في وضع استمارات إلكترونية داخل مؤسساتهم، والتي ينبغي أن تكون أسهل من وضع استمارات إلكترونية بين المؤسسات. وفريق تكنولوجيا معلومات الغد سيتعامل مع جزء ضئيل من إجمالي النشاطات المعلوماتية للمؤسسة مقارنة بسلفه - أى فريق تكنولوجيا معلومات اليوم - لأن كثيرين من الناس داخل المؤسسة سوف يستخدمون سوق المعلومات مباشرة لإنجاز أعمالهم. وأخيراً لابد من كلمة عن المشاركة مع الآخرين في تكنولوجيا المعلومات والوظائف التنظيمية الأخرى، لأن هذه المشاركة أصبحت أمراً معتاداً في محيط الأعمال. والحبحة الشائعة تسير على النحو التالي. ينبغى أن تسعى كل شركة لتصبح أفضل شركة في العالم فيما تعرف كيف تقوم به على خير وجه. وينبغى لها عندئذ أن تشارك مع المؤسسات الخبيرة الأخرى بقية نشاطاتها لأنها لن تستطيع أبدا منافسة الخبراء في هذه المحاولات. وهذه الحبجة المعقولة ظاهريًا خاطئة. فهي تغفل تمامًا اعتبار العلاقات المتبادلة بين مختلف النشاطات لأية منظمة، والتي تكون بنفس النشاطات ذاتها بل وأكثر أهمية منها في بعض الحالات. وذلك بغض النظر عما إذا كان ذلك ينطوي على استراتيجية عمل سليمة أم مجرد بدعة. وتستطيع سوق المعلومات الإعلان عن أي جزء تقريبًا من أجزاء المؤسسة، لأن مثل هذا الأمر ينطوى دائمًا تقريبًا على خدمات ومن ثم على جزء كبير من المعلومات.

وهناك على أية حال وظيفة تنظيمية لا ينبغى المساركة فيها مع الآخرين، ألا وهى تكنولوجيا المعلومات ذاتها. إذ إن المعلومات ستكون متداخلة تمامًا مع نشاطات الموظفين بحيث تصبح المشاركة فى تكنولوجيا المعلومات بماثلة تقريبًا للمشاركة فى جميع موظفى الشركة. وعلى العكس من ذلك، ونظرًا لأن الأسلوب الذى تستخدم به أية مؤسسة سوق المعلومات سيكون بمثابة أداة قوية لتحديد القدرة التنافسية لهذه المؤسسة ومدى نجاحها فى الساحة العالمية، فمن الأفضل لها الاحتفاظ بكل هذا العمل الهام لديها.

## المساءلة والمساواة والمستولية:

سوف تعمل سوق المعلومات على إحمداث تغييرات هيكلية عبر المؤسسات، كما سنؤثر أيضًا على السلوك البشري داخل المؤسسات.

وسوف يجد الموظفون، بل وأى عضو أية مؤسسة فى واقع الأمر، أن سوق المعلومات قد تزيد من فرص خضوعهم للمساءلة. إذ تسهل البنية الأساسية على الرؤساء، والمساهمين، والمعملاء وأعضاء الجماعة مراقبة وتتبع ما تعهد الأفراد على القيام به، أو ما يتوقع أن يقوموا به، على أساس إجراءات ثابتة. وسوف يكون من الصعب على شخص ما الرد عليك بأن الشيك الخاص بك فى الطريق فى البريد، بينما لا يستغرق التحقق من حسابك المدين سوى بضع ثوان. كما سيصعب على أى شخص التعلل بمبررات مثل «لم أكن أعرف ذلك» أو «لم يخبرنى أحد» أو «لقد حاولت ولكن لم أستطع الوصول إليك» فى الوقت الذى يتم فيه رقميّا توقع التعليمات المكتوبة والشفوية بل والبصرية المرئية وترك رسائل إلكترونية فى مستودعات خاصة. وقد رأينا آنقًا كيف تستطيع المدارس إرسال الواجبات المنزلية بحيث يمكن للآباء إدراك حقيقة مبررات أطفالهم. ولن يختلف ذلك عما يقوم به البالغون فى مجال الأعمال، كما أن ذلك سيعمل على تحسين كفاءة أية شركة، حتى برغم ما قد يشعر به موظفوها من ضيق لأن عملهم الفردى مكشوف للنقد والمساءلة.

ويرى بعض المثاليين أن سوق المعلومات ستعمل على زيادة انتشار مبدأ المساواتية والقضاء على

الفوارق بين الناس فى المؤسسات، عبر الدرجات وفيما بينها على حد سواء. ولا يبدو ذلك لى مستساغًا وجديراً بالتصديق، إذ إن توافر المزيد من سبل الاتصالات لا يضمن مزيداً من المساواة بشكل تلقائى، فى الأمد القصير على الأقل، فقد عمل التليفون على تحسين سبل الاتصال وتطويرها تطويراً جذريًا منذ زمن بعيد. ولم يؤثر ذلك فيما يبدو على فكرة المساواتية. وقد يصبح أى نظام ديكتاتورى أكثر قوة، مثله فى ذلك مثل أى نظام ديموقراطى باستخدام سوق المعلومات لضمان نقل وتوزيع أوامر الديكتاتور ورغباته على الناس بالسرعة والفاعلية المطلوبة. وسوف تسمح الاتصالات المتزايدة يقينًا للناس بالتآمر وتدبير الثورات أيضاً. ولكن التليفون لم يساعد كثيراً فى إسقاط العديد من النظم الديكتاتورية، وذلك خشية مراقبة المحادثات. ويمكن أن يحدث الشيء ذاته فى سوق المعلومات.

ولكن ألم يضمن التشفير عدم قدرة أى شخص على اعتراض الاتصالات؟ قد ينجح التشفير في ذلك، ولكنه حتى إذا نجح فإنه لن يستطيع بالضرورة إخفاء هوية من يقوم بالاتصال، وكما سنرى، فإن وسائل الاتصال المتزايدة المرتبطة بسوق المعلومات ستدعم الحرية وتفضلها على القهر والقمع بسبب قوة المعلومات المشتركة. ولكن هذا لا يستتبع أنها ستعمل على تسوية الفوارق بين العاملين في أية مؤسسة.

ويتمثل التغيير المهم الذى ستحدثه سوق المعلومات فى سلوك موظفى أية مؤسسة فى انتقال المسئولية إلى المزيد من الدرجات الدنيا فى المؤسسة. إذ إن الأفراد سيتمكنون من حل المشكلات الكبرى باستخدام أدوات جديدة قبل التوجه إلى رؤسائهم، كما سيتمكنون من علاج المشكلات واغتنام الفرص بمجرد ظهورها بسرعة. وسوف تسير المؤسسات فى هذا الاتجاه لأنه يزيد من كفاءتها ويمخفض التكاليف التى تتحملها ويعجل فى ردود فعلها نحو احتياجات العملاء والتهديدات المنافسة.

ويثير ذلك على أية حال نقطة هامة. إذ لكى تتمكن أية مؤسسة من استخلاص هذه القدرة المتزايدة على اتخاذ القرار من العاملين، لابد لها أن تزودهم بالمزيد من المعرفة بشأن سبب تنفيذ بعض الأشياء ، ومن يقوم بتنفيذها ، ولم تتخذ قرارات معينة ، ومن يقوم باتخاذها. وسوف تعمد المؤسسة الذكية إلى استخدام أدوات المكونات التركيبية الوسيطة لمنح العاملين بها القوة التى تنطوى عليها هذه المعرفة. وسوف تغتنم الإجراءات الآلية جوهر الإجراءات الثابتة الحاسمة. وسيدعو العمل الجماعي أصحاب الخبرة إلى المكان المناسب في الوقت المناسب، كما سيعمل

البريد الإلكتروني على جعل أعضاء المؤسسة على بينة ومعرفة بأحداث العوامل والمناقشات التي تؤثر على المؤسسة. كما أن تنظيم المساعدين والعثور عليهم بالإضافة إلى قواعد البيانات، من شأنه أن يجعل الناس على معرفة دائمة بالمعلومات القيمة التي يحتاجون إلى معرفتها.

ويدعو تزايد المسئولية والمعرفة في أرجاء المؤسسة إلى المزيد من التعليم اثناء العمل، لأنه من الطبيعي أن تتغير المعرفة التنظيمية المؤسساتية بمرور الوقت. وتستطيع أيضًا سوق المعلومات تقديم العون من خلال مساعدي التدريب والمحاكين والجمع بين المدرسين والطلبة معًا، أيّا كان مكانهم.

## الأداء الصناعي:

مع كل المتغيرات التى تطرقنا إليها فى هذا الفصل والمتغيرات الأخرى العديدة التى ستظهر يقينًا حينما تعمد المؤسسات العالمية إلى استخدام سوق المعلومات، قد يغرينا ذلك كله بطرح بعض الأسئلة البسيطة: هل سيؤدى ذلك كله إلى إحداث تغيير مادى فى الأداء الصناعى؟ وهل سيمنحنا ذلك القدرة على التصنيع بشكل أفضل، وبتكلفة أقل، وميزيد من الثقة وإنتاج منتجات يمكن تسويقها بسرعة باستخدام عمالة محدودة؟

يعتقد كثيرون ذلك، وخاصة دعاة إعادة التوجيه وخفض الحجم. ولكى نتخطى مستوى الاعتقاد والبحث ونصل إلى مرحلة فهم كيف يمكن أن تساعد سوق المعلومات فى ذلك، سنحدد أولاً العوامل التى نعرف أنها مسئولة عن تحسين الأداء الصناعى. دعونا نرى كيف ستؤثر سوق المعلومات على هذه العوامل.

فى أواخر الثمانينيات قام معهد ماساشوستس للتكنولوجيا برعاية وتمويل دراسة مكثفة حول الأداء الصناعى عنوانها «صنع فى أمريكا». وكان من حسن حظى الإشراف على هذه الدراسة والتى ظهرت نتائجها فى كتاب شهير يحمل نفس الاسم، حيث قامت تسع فرق بدراسة تسع صناعات إنتاجية على مستوى الشركات القطاعية والفردية من خلال إجراء مقابلات مع جميع الموظفين، ابتداء من طابق المتاجر وانتهاء بجناح المدراء التنفيذيين. وكان الهدف من ذلك هو التعرف على نقاط القوة والضعف داخل كل قطاع. ولم يكن كل فريق يعلم ما يقوم به الفريق الأخر. وتمت مقارنة النتائج المستقلة الخاصة بالقطاعات المختلفة مع نظيرتها للتعرف على الأنماط المشتركة التى خلقت نقاط القوة والضعف فى الأداء الصناعى الأمريكي.

وفي الفترة بين عامى ١٩٩١ و١٩٩٥ قامت فرنسا والسويد واليابان بإجراء دراسات مقارنة.

وتوج ذلك كله بعقد مؤتمر دولى فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا. وقد توصل المؤتمر إلى نتيجة هامة كبرى حول أكثر نقاط القوة شيوعًا بين كبرى المؤسسات الصناعية فى العالم. ويمكننا أن نعتبر هذه العوامل أفضل الممارسات الصناعية المشتركة على الصعيد الدولى:

- \* قوة عاملة تتم تنشئتها ورعايتها بدقة وعناية، تتألف من مجموعة من العاملين المثقفين والذين يتلقون تدريبًا متواصلاً ويتحملون مسئوليات كبرى على أن يتم تقدير عملهم ومكافأتهم على نحو مناسب.
  - \* وجود تعاون أكبر فيما بين الشركات ومع الموردين والمنافسين والحكومة.
- \* التركيز على التصنيع من خلال التفوق في تكنولوجيا التصنيع الجديدة، والتركيز على التشغيل والتحسين المستمر المتواصل.
- # التعايش مع الاقتصاد العالمي من خلال التعرف على اهتمامات الآخرين وعاداتهم والاعتناء بها، ومن خلال البحث عن أفضل أشكال التكنولوجيا وأفضل الموردين في المعالم، ومن خلال مقارنة تمارسات أفضل المنافسين في أرجاء العالم.

وثمة نتيجة أخرى تأتى فى مقدمة النتائج توصل إليها الجميع بالإجماع: لقد شهد العالم انطلاقة كبرى نتيجة التقاليد التى اتبعتها شركة فورد، حيث كان الإنتاج الكبير له السيادة والكلمة العليا وكان العمال الأفراد بمثابة عامل تكلفة ينبغى تقليله إلى أدنى حد. ويركز المنهج الجديد للتصنيع على الناس، وفرق العمال المهرة والعمال الذين يتم تعليمهم على نحو مستمر ممن يشاركون فى تحمل المشولية بحيث يعملون معاً فى شبكة متصلة ويديرون أنفسهم بأنفسهم. وبالمقارنة بأساليب التصنيع القديمة، يعمل هؤلاء العمال على إنتاج أعداد صغيرة من المنتجات الجديدة المبتكرة والمصنعة ونقاً لرغبات العميل والتي تصل إلى السوق بسرعة وبتكلفة أقل وبنوعية أعلى وأفضل. وهذه الأخلاقيات الجديدة من أخلاقيات التصنيع، التي تركز على الناس، أصبحت مائلة في أرجاء العالم حتى أن الفرق القومية المختلفة ابتدعت لها اسماً خاصاً بشكل مستقل، فالسويديون يتحدثون عن تطوير رأس المال البشرى. ويسميه اليابانيون السلعة البشرية. ويطلق عليه الفرنسيون اسم التيوتيزم (ظاهرة شركة تويوتا) Toyotism ويسميه الأمريكيون المواطنة المختصادية الجديدة.

وسوف نبحث الآن فيما يكن أن تقدمه سوق المعلومات لعوامل الأداء الصناعي الفائقة التي ثبتت فاعليتها.

تستطيع سوق المعلومات أن تقدم للعمال تعليمًا مستمرًا في الوقت المناسب، كما تستطيع الشكال التكنولوجيا الجديدة أيضًا دعم التعاون من خلال العمل الجماعي. وتستطيع بالفعل مساعدة العمال على التركيز على عملية التصنيع من خلال الدورات التعليمية المشتركة التي يحضرها الأفراد المعنيون بالتسويق والتصنيع وغيرهم من الخبراء ومن خلال المحاكاة المكثفة والاختبار (القاسي) للمنتبجات والخدمات قبل طرحها للمستهلك هذا بالإضافة إلى أن سوق المعلومات تتبيح لكل شركة وصناعة إمكانية الوصول الفوري لجيرانها العالمين، إذ سيكون من الصعب على أية شركة أو أية صناعة التعلل بأي مبرر لعدم مقارنة نفسها بأفضل الشركات العالمية كجزء من سعيها لتقديم منتجات وخدمات أفضل.

ومن ثم فقد نخلص ونقر بالجميل بأن التغييرات الكبرى التى ناقشناها هنا قد تؤدى حقّا إلى زيادة كفاءة الأداء الصناعى. وينبغى أن نتوخى الحذر مع ذلك وألا ننسب إلى عالم المعلومات قوى غير واقعية. فسوق المعلومات لا تقدم خلاصًا تلقائيًا من مشكلات الأداء الصناعى ولا تضمن تحقيق وإنجاز أفضل الممارسات والتطبيقات. والأهم من ذلك كله أنها تهتم بشكل غير مباشر بعامل قمة الأداء الصناعى فقط الذى يأتى فى المقدمة ممثلاً فى التركيز الشديد على الناس، والفرق التى تتقاسم المسئولية، والتى تعمل فى شبكة واحدة وتدير نفسها بنفسها. ومن ثم فإن المؤسسات التى ترعى عمالها وتحترمهم وتقدرهم أكثر من غيرها قد تتمتع بأعظم المزايا على منافسيها. بل وقد يصبح هذا الاتجاه أكثر أهمية حينما ينمو عالم المعلومات الجديد ويزدهر، لأن العاملين سيملكون من خلال معارفهم المتزايدة، حصة أكبر من وسائل الإنتاج •

### الغصل العاشر

# الحكومة

#### تغيرات داخلية:

تعتبر حكومات العالم فئة مهملة من المؤسسات البشرية، ذات الحاجات والقوى الخاصة. وسوف تتعرض للتغيير والتحول على مستويين: داخل الدول وفيما بين الدول وبعضها البعض. وسوف نعالج القضايا المتعلقة بما يتم داخل الحكومات نفسها أولاً، ثم ننتقل إلى استكشاف الأمور الخاصة بما يتم بين الحكومات في القسم التالي.

لابد للحكومات من الاتصال بجمهور ناخبيها. وهي تنمو وتقوى باستخدام أشكال المعرفة والمعلومات المنظمة، وتستطيع دائمًا أن تتحمل ما يستلزم زيادة كفاءتها. وهي باختصار تمثل أفضل المرشحين للاستفادة من سوق المعلومات. وقد أصبح بالفعل العديد من طلبات تقديم مقترحات خاصة بالحكومة الأمريكية، وقدر كبير من النشرات المحفوظة المكررة الخاصة بما تقوم به الوكالات المختلفة، والبيانات بمختلف أنواعها متاحة على الإنترنت. ويضم بيان قائمة المواد السامة التي طرحتها شركات المواد السامة التي طرحتها شركات معينة في مواقع بعينها وهو متاح للجمهور إلكترونيًا.

وفى الاتجاه الآخر، تستقبل العديد من الوكالات الفيدرالية مقترحات من المواطنين والمؤسسات عن طريق الإنترنت، خاصة وزارة الدفاع. ويقوم اثنا عشر بالمائة من دافعى الضرائب الأمريكيين بملء استمارات هيئة ضريبة الدخل إلكترونيّا، كما بدأ بائعو برامج الكمبيوتر في بيع برامج تربط النشاطات المصرفية المنزلية وغيرها من النشاطات المالية ارتباطًا مباشرًا بالمتطلبات والاحتياجات اللازمة لملء استمارات الضرائب، بحيث يستطيع أى بمول أو محولة الوفاء بالتزاماته أو التزاماتها أوتوماتيكيّا بقليل من العناء والشجار. وهذه الأنواع من نقل المعلومات من الحكومة وإليها سوف تنتشر بسبب ما تقدمه من مزايا وفوائد اقتصادية.

وسوف يستخدم المسئولون العالميون المنتخبون أيضًا أنواع التكنولوجيا الجديدة لجمع تعليقات

ناخبيهم واستطلاع آرائهم، وتقويم فرص إعادة انتخابهم، والحد من فرص نجاح معارضيهم. ويستطيع كثيرون بالفعل الوصول إلى أجهزة خدمة حكومية تقدم وتتلقى معلومات حول جميع أنواع القضايا. وقد نرى في المستقبل ظهور وحدات إجابة آلية – وهي نسخ متطورة من أشكال تكنولوجيا البريد الصوتي اللاإنساني التي عرضت لها في هذا الكتاب – وسوف تصدر رسائل مهدئة مثل: «نشكرك على الاتصال. أسئلتك ذات أهمية بالغة بالنسبة لنا. وسوف نرد عليك في أسرع وقت ممكن. ونرجو مراجعة صندوق بريدك بصفة دورية». وسوف يثير ذلك حنق الناس الذين يدركون أن هذه الأصوات تمثل أرخص وسيلة وأكثرها ملاءمة وأقلها إخلاصاً من وسائل الرد على استفساراتهم.

كما يمكن إجراء عمليات استطلاع الرأى والتصويت الإلكتروني بسهولة عبر سوق المعلومات. وبالطبع لابد أن يبدى الناس استعدادهم للمشاركة، وسيكونون بمثابة مجموعة أولية. ومع ذلك سرعان ما سيرون في هذه الوسائل عبئًا يثقل كاهلهم إذا شعرت جميع أنواع الوكالات المحلية والإقليمية والوطنية أن لديها ترخيصًا لاستطلاع رأى الجيميع حول كل شيء. وعلى الصعيد الحكومي. نجد أن القدرة على استطلاع آراء الناس فوراً تنطوى أيضًا على نتائج خطيرة مسحتملة. والقدرة على إجراء استطلاع فورى للآراء، في بعض الحالات، ربما بعد وقوع كارثة قومية مثلاً حول الأطراف المعنين المتضررين، يكون مفيدًا وهامًا في تحديد أهم الموارد التي يحتاجونها، المأكل عول المأوى أم وسائل النقل. ولكن في معظم الحالات الأخرى قد يتم استطلاع الرأى الفورى والمفرط في حكومة يتخذ المسئولون فيها القرارات بمفردهم استنادًا إلى الكيفية المتى يعخدمون بها المواطنين.

ويمكن لعملية استطلاع الرأى أن تقوض قدرة المسئولين على رسم مناقشة خططهم وتنفيذها وتحليلها. وتستطيع من خلال استطلاعات الرأى الفورية استبعاد قائد السفينة والضباط وتترك عملية اتخاذ أى قرار على ظهر السفينة للركاب أنفسهم. ويماثل ذلك الحكم الفعلى للغوغاء. وهى فكرة سيئة ينبغى أن يحترس منها الزعماء والناخبون.

كما تستطيع الحكومات الاتصال بالناس من خلال التجمعات الكبرى واللقاءات التى تتم فى قاعة المدينة. واللقاءات الكبرى تكون مستحيلة فى سوق المعلومات، ويستحيل إجبراء مقابلات شخصية لنفس السبب تقريبًا: (إذ إنك لن تستطيع فهم أى شخص حينما يصرخ كثير من الناس فى وجهك فى وقت واحد إلا إذا كانوا جميعًا بالطبع يهتفون لك أو ضدك). وبالمثل قد لا تستطيع قراءة ملايين النظريات المكتوبة فى نسخة مؤجلة من مثل هذا الاجتماع. وتكون لوحات

الإعلانات الإلكترونية مفيدة لأعداد من الناس يقدرون بالعشرات أو المنات أو حتى بضعة آلاف وستمكنهم من إرسال ترتيبات سياسية وإجراء حوارات بناءة، ومن ثم تصبح أدوات مفيدة في ديموقراطيات الغد المتكاملة إلكترونياً. وقد عبر الرئيس كلينتون هذه الفجوة بمهارة ليصل إلى الملايين بدلاً من المئات أثناء حملته الانتخابية في عام ١٩٩٧ من خلال عقد لقاءات تقاعة المدينة الإلكترونية عيث استطاع ملايين الناس مشاهدته في حين لم يحضر اللقاء ويشارك فيه مشاركة كاملة سوى عدد ضئيل من المشاهدين في الاستوديو.

وتعدد كل حكومة مستريّا رئيسيّا للسلع والخدمات ومن ثم فهى مرشح رئيسى للتجارة الإلكترونية. ووزارة الدفاع الأمريكية مثال واضح لذلك، حيث بدأت، في منتصف الثمانينيات في طرح مبادرة عرفت باسم كولز CALS (وهى الأحرف الأولى من دعم الإمداد والحيازة بمساعدة الكمبيوتر والأحرف الأولى لما أطلق عليه مؤخرا، على نحو ساخر، التجارة بسرعة الضوء) لوضع معايير ثابتة لتبادل المعلومات التقنية بتصنيع وتدعيم العديد من البرامج والأسلحة وغيرها من المعدات التي يستخدمها الجيش. وقد اتسع نطاق برنامج دعم الإمداد والتزويد بمساعدة الكمبيوتر منذ ذلك الحين ليشمل تبادل الأعمال بالإضافة إلى البيانات التقنية. ومن المتوقع أن يستخدم آلاف الموردين والمؤسسات التجارية الأخرى المشاركة في معاملات تجارية مع الحكومات الأمريكية هذا النظام والانظمة الأخرى ذات الصلة مثل شبكة الحيازة الفيدرالية الكمبيوترية، وبذلك تتكون سوق معلومات حكومية ضخمة. وسوف يستخدم هذا الوسيط في استقبال طلبات من الحكومة، وعرض مشروعات واقتراحات على الحكومة، والتعامل مع الطلبات والفواتير وإجراءات التسويق، وتأكيد الجداول والاستعراضات، والقيام بالعديد من النشاطات المائلة. وقد بدأت هذه العمليات بالفعل بخفض تكلفة تنفيذ الأعمال الحكومية وينبغي أن تستمر في ذلك، في الوقت الغمليات بالفعل بخفض تكلفة تنفيذ الأعمال الحكومية وينبغي أن تستمر في ذلك، في الوقت الغمليات بالفعل بخفض تكلفة تنفيذ الأعمال الحكومية وينبغي أن تستمر في ذلك، في الوقت الذي تزيد فيه من سرعة وفاعلية المشتريات الحكومية.

وسوف تستخدم الحكومات سوق المعلومات بوسيلة أخرى تتمثل في ربط وكالاتها ومكاتبها معا. وقد شرعت الحكومات في جميع أرجاء العالم في تطوير شبكاتها الوطنية، التي تربط عادة وزاراتها وسكرتيرياتها وغيرها من الوكالات المرتبطة بها. وتقتصر هذه الروابط في الوقت الراهن على نقل البريد الإلكتروني والمذكرات والوصول إلى بعض الوثائق بين الوكالات الحكومية وتنطوى هذه الشبكات على إمكانات كبيرة، خاصة وأن العمليات الآلية قد بدأت في تخفيض الأعباء التي تثقل كاهل الموظفين الحكوميين والجمهور عمثلة في ملء الاستمارات وانتظار تسليمها وإنهاء إجراءاتها.

وسوف تساعد سوق المعلومات أجهزة تنفيذ القانون داخل المجالس البلدية المحلية أو فى أرجاء الدول بأسرها بوسائل عديدة، سواء كان ذلك فى التعرف على أحد المستبه فيهم من قائمة «المطلوبين»، أو تعقب أحد المجرمين عبر الحدود الوطنية مع تكاتف جماعات المسرطة فى العمل معًا بشكل جيد، أو محاكاة أنماط الجرائم المتكررة للتكهن بالانتهاكات المستقبلية. ويعد جمع المعلومات وربطها معًا دائمًا جزءً كبيرًا من عمل الشرطة. وسوف تعمل سوق المعلومات على جعل هذا النشاط الجليل أسهل وأفضل. وقد قام مكتب التحقيقات الفيدرالي بنشر قائمة المطلوبين لديه على شبكة الوب، ويتردد أنه يحصل على نتائج جيدة. وقد يعمل ذلك على زيادة معدلات الإبلاغ عن الجرائم وتحسين عمليات المراقبة أينما كان هناك مسوغ لذلك وتحسين أساليب منع الجريمة من خلال توزيع المعلومات الإرشادية. ومن الجلي أن تقارب «المعلومات» و«تنفيذ القانون» وتجاورهما معا يستدعي إلى الأذهان الصور التي وردت في رواية جورج أرويل الشهيرة وتجاورهما معا يستدعي إلى الأذهان الصور التي وردت في رواية جورج أرويل الشهيرة القضية في جزء لاحق في الفصل الخاص بالأخ الأكبر.

# الحرب والسلام:

سوف تصبح الحكومات عندما تشرع حقّا في استخدام سوق المعلومات لتغيير ممارساتها وأساليب عملها الداخلية أقرب ما تكون من عملية تحسين النشاط فيما بين الحكومات. وسوف تبدأ حكومات العالم في ربط شبكاتها لتنسيق النشاط المتجاري وتحسين الظروف الصحية العالمية، ووضع جميع أنواع المعايير، وتنفيل الدبلوماسية، والتعاون في الحد من الجريمة وزيادة النشاط السياحي والكثير غير ذلك. وسوف تؤدى هذه النشاطات حتمًا وبالتدريج إلى ظهور «سوق معلومات حكومية دولية» أى قناة جديدة من الاتصالات الداخلية بين حكومات العالم وشعوبها تكمل نشاط القنوات التقليدية للتجارة واللبلوماسية والسياحة ومبادلات المواطنين. وسوف يكون الوسيط الجديد، في البداية، بمثابة مقهى غير رسمى لتبادل الأحاديث حيث يستطيع وسوف يكون الوسيط الجديد، في البداية، بمثابة مقهى غير رسمى لتبادل الأحاديث حيث يستطيع موضوعات ذات اهتمام مشترك. وسوف يشارك الموظفون الحكومين ورجال الأعمال في هذه موضوعات ذات اهتمام مشترك. وسوف يشارك الموظفون الحكومين ورجال الأعمال في هذه المبادلات غير الرسمية. وينطوى ذلك على آمال واعدة حتى في المرحلة غير الرسمية، لأن أية قناة جديدة للاتصال بين الناس والمنظومات في هذا العالم قد تسهم في تزايد التفاهم ومن ثم تحقيق المزيد من السلم. ويمكن في مرحلة تالية إدراج المزيد من العمليات الرسمية بعد أن يتبين لنا انتشار المزيد من السلم. ويمكن في مرحلة تالية إدراج المزيد من العمليات الرسمية بعد أن يتبين لنا انتشار

وفائدة بعض المبادلات غير الرسمية.

ويصرف النظر عن هذه التكهنات والآفاق الخاصة بالسلام المدعوم بالكمبيوتر، فلن تتوقف الحكومات عن إنفاق قدر كبير من الوقت والموارد للاستعداد للحرب. فمنذ انتهاء الحرب الباردة، حولت المؤسسات التجارية العسكرية الأمريكية اهتمامها، مثل الآخرين، إلى الاستخدام الحاذق البارع لتكنولوجيا المعلومات، وهو الاسم الذي يطلقونه على هذه العملية، لدعم التدريب والاستعداد ودفعهما قدمًا باستخدام معدات عسكرية زهيدة الثمن للغاية، ويعد محاكى اللبابة الذي ناقشناه آنفًا، مثالاً رئيسيًا لذلك، كما يعد الملاك الحارس الخاص بالعربات مثالاً آخر يجرى التفكير فيه في الوقت الراهن. وقد بدأ القلق يساور الحكومات في الآونة الأخيرة بشأن ضعف دورها أمام حرب المعلومات، أي الهجوم الخبيث على نظم معلوماتها المدنية والعسكرية الحساسة، مثل النظم التي تتحكم في قضبان وأعمدة الطاقة الكهربائية، وشبكة التليفونات، ونظام التحكم في الملاحة الجوية، ونظام التأمين الاجتماعي.

وتعد الشبكات الفورية مجالاً آخر من المجالات التى سوف تساعد بها سوق المعلومات جيوش المستقبل. وقد تم تصميم هذه الشبكات بحيث يمكن تركيب شبكة متكاملة فى دقائق معدودة لربط الوحدات العسكرية فى بعض المواقع البعيدة التى تواجه مشكلة باللواءات والاختصاصيين فى المقر الرئيسى وبفرق الدعم والإمداد والعديد من الفرق البديلة. وتستطيع هذه الشبكات الفورية تزويد الجنود بالمعلومات حينما تتراكم بيانات الاستخبارات وإبلاغ مواقع القيادة بما يحدث فى أرض المعركة. ويمكن استخدام الملائكة الحارسة فى التغلب على المشكلات الطبية التى تظهر فى أرض المعركة – والواقع أن وكالة أبحاث المشروعات المتقدمة هى التى قامت فى الأصل بتمويل أبحاث الملاك الحارس الخاص بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا لاستخدامه فى هذه التطبيقات – ويمكن أن يتعامل البريد الإلكتروني مع الرسائل بمستويات متعددة من السرية. وسيعمل العمل الجماعي على التقاء العقول المناسبة معًا لمواجهة المواقف غير المتوقعة باتباع تكتيكات جديدة واستراتيجيات متفيرة. بل ومن الممكن تمكين الجنود من قرؤية» ما وراء التلال أو اكتشاف الغرف المحصنة المدفونة فى الرمال باستخدام واقع متنام لكى يركبوا فوق المنظر الحقيقي معلومات المحصنة المدفونة من واجهات تعامل بينية فوق حسية (مثل الرادار، والأشعة دون الحمراء والأصوات الاستطلاع.

ونستطيع أن نتخيل يومًا ما ظهور جنود من الروبوتات يقاتلون روبوتات الأعداد وبذلك يتم تدمير معدات ومكونات تركيبية بدلاً من قتل البشر. وهذه الفكرة ليست بعيدة الاحتمال: فقد

تلقيت ذات مرة مكالمة تليفونية من صديق يعمل في وزارة الدفاع كان يريد أن يعرف ما إذا كان معملنا يستطيع تصميم عصا بوجو<sup>(۱)</sup> بحيث تجوب أرجاء الريف في حركة ناشطة دون الالتفات للتلال والحفر إلى أن تلتقى بدبابة من دبابات العدو، وعندئذ تقفز فوق الدبابة ببساطة وتفجرها. وشرحت له أنه يمكن التغلب على هذه المشكلة من الناحية التقنية، ولكننا لم نكن نعمل في مجال الأسلحة وأنه من الأفضل أن يبحث ذلك مع أحد موردي المعدات العسكرية.

وعلى أية حال فقد يتمثل أكبر استخدام عسكرى لسوق المعلومات في مجال الاستخبارات. فالاستخبارات قبل كل شيء هي جمع المعلومات وتحليلها من المخبرين وأدوات التنصت الإلكترونية والمطبوعات وصور الأقمار الصناعية والشائعات وغير ذلك. محلل الاستخبارات يستطيع، وهو جالس في استرخاء أمام جهازه المتطور في مكان ما في مقر وكالة المخابرات المركزية في لانجلي بفرجينيا، أن يتلقى كل هذه المعلومات من جميع المصادر طالما أنها تتعلق بمنطقة تخصصه الصغيرة، ولتكن منطقة شرق منغوليا مثلاً. فإذا ظهرت أمامه بيانات غريبة، فإنه يطبق خبراته الخاصة بالإضافة إلى إجراءات الاحتمالات المختلفة الآلية لاختبار الأنماط المألوفة وليقوم في النهاية ما عساه يحدث بالفعل في السهوب الآسيوية.

وقد تتخذ تكنولوجيا الاستخبارات أشكالاً غير محتملة على الإطلاق، ففى أوائل السبعينيات قام كبير علماء وكالة الاستخبارات المركزية آنذاك بزيارة معاملنا للتعرف على أشكال التكنولوجيا الجديدة التي قد تناسب التطبيقات الاستخباراتية. وفي كل مرة كنا نطلعه مع الفريق المرافق له على شيء جديد كان يرد متبرسًا قائلاً: «أجل أجل». ويوحى بأنه يعرف ذلك كله بالفعل. وفي النهاية سأل قائلا: «أليس لديكم أي شيء مثير حقيقة؟» فغمز إلينا سلفي إد فريدكن بعينه وقال: «حسنا، إننا نستطيع دائمًا صنع روبوت صغير يناسب شبكات الصرف الصحى في موسكو. وتستطيع إدخاله في أية بالوعة خارج الكرملين، فيشق طريقه ويوجه نفسه، تمامًا مثل صاروخ كروز، عبر أنابيب الصرف ليصل في النهاية إلى دورة مياه السكرتير العام للحزب. وعندئذ يستطيع توجيه بريسكوب مزود بكاميرا تليفزيونية أو أن ينفجر أو أي شيء آخر!». وكنا جميعًا على وشك الانفجار في الضحك حينما نظر إلينا كبير العلماء متجهم الوجه وقال: «كم تحتاجون من المال، ومتى تستطيعون تجهيز نموذج أولى في أقرب وقت؟».

والاستخبارات الصناعية لا تختلف من حيث المبدأ عن الاستخبارات العسكرية. ومن ثم فإن

<sup>(</sup>١) عصا بوجو Pogo Stick: قضيب ينتهى بزنبرك قوى ومسند للقدمين يقف عليهما الشخص ويدفع نفسه فى قفزات متنالية (المترجم).

سوق المعلومات مناسبة بشكل مثالى لتطبيقات الاستطلاع المدنية. ولكن أشكال التكنولوجيا التى تحسن عملية الاستخبارات وتزيد من كفاءتها، تعمل أيضًا على تحسين وتطوير عملية المكافحة والاستخبارات المضادة. والمتنافسون العسكريون والمدنيون على حد سواء سوف ينهمكون فى سلسلة من التدابير والتدابير المضادة والتدابير المضادة للتدابير المضادة للتفوق وتحقيق مزية من خلال المعرفة. وسوف تؤدى هذه النشاطات فى النهاية، رغم سريتها الظاهرية المزعومة، إلى ظهور قدر أكبر من الانفتاح لأن الجيوش والشركات سوف تعلم المزيد عن أهداف ومساعى بعضها البعض. والواقع أن المعلومات الخاصة بالمؤسسات ونشاطاتها سوف تتشر إلى درجة أن الحد الفاصل بين الاستخبارات السرية وأبحاث السوق الشرعية الأصلية سيصبح غامضًا تمامًا. ونأمل في أن يسفر ذلك كله عن انتشار قدر أكبر من السلام وتحسين المنتجات والخدمات الملازمة لنا

وحتى العدل والإنصاف فقد يتأثران أيضاً إذا استطاع قضاة العالم الوصول بحرية وسهولة إلى قضايا ذات صلة، وموازنة أشكال التفاوت والتباين عبر الدول. ويمكن أن تصبح قضية قانونية جديدة تتعلق بدفاع يعتمد على صلاحية اختبار أنزيم تحليل DNA متاحة على الفور لقضاة العالم والهيئات القضائية للنظر فيها وربما تبنيها، والأشخاص المعنيون بإعادة صياغة النظام القانوني في دولة تم بمرحلة تغيير كبرى، مثل الصين، يستطعيون اختبار أحكام قضاتهم مقابل الأحكام التي صدرت عن محاكم في دول أخرى. ومع التدفق المحسن للمعلومات عبر الحدود الوطنية، قد يصبح تسليم المتهمين الفارين أكثر سهولة ويسرا. وسيتم بسرعة أيضًا التعرف على الممارسات المظالمة مثل تشغيل الأطفال. وهذه المتغيرات المحتملة تدفعنا للاقتناع بتوقع ظهور عدالة ذات كفاءة وإدارة أفضل وربما حتى انتشار المزيد من العدل والإنصاف في أنحاء العالم.

#### مخاوف السرية:

ونقًا لما ناقشناه فى القسمين السابقين، سوف تنظر الحكومات إلى سوق المعلومات باعتباره وسيلة لتحسين وظائفها التشريعية والتنفيذية – بما فى ذلك سعيها وراء الحرب وحفظ السلم – وسوف تشهد تغييرات جوهرية لكى تستفيد من هذه الإمكانات، بيد أن الحكومة ستنظر أيضًا إلى سوق المعلومات كما لو كانت قوة معقدة بل وربما خطيرة وأنها بحاجة إلى تنظيم وضبط، تمامًا مثل تنظيم السفر الجوى والاتصالات عن بعد والبورصة اليوم. ونتيجة لذلك قد تصبح ردود فعل حكومات العالم نحو تكنولوجيا المعلومات الجديدة عاملاً مهما للتغيير تمامًا مثل الدور الهام الذى

قامت به التكنولوجيا نفسها في تطوير أسواق المعلومات الوطنية والعالمية في العالم.

وتهتم الحكومات بسوق المعلومات من ناحيتين. وتتمثل الأولى في اتساع نطاقها واستدادها حيث تميل إلى تجاهل الحدود الوطنية. وتتمثل الأخرى في السرية التي توفرها نظم التشفير الجديدة للمجرمين ولأى شخص يعتبر «عدواً للدولة». وسوف نطلق على الناحية الأولى مخاوف المحكومة من الانتشار وعلى الثانية السرية. وسوف نعالج هنا مخاوف السرية، وسنقدم الانتشار في الفصل الثالث عشر حينما نناقش واحدة من أهم القوى الاجتماعية في سوق المعلومات، وهي التقارب الإلكتروني.

تنسم وكالات الأمن الحكومية بتوجهين أساسيين. فهى تريد من الناحية الأولى توفير شفرة قوية (أى رموز شفرية يصعب اختراقها تماماً) لاتصالاتها العسكرية والدبلوماسية، وتريد من ناحية أخرى توفير شفرة ضعيفة لخصومها المحتملين بحيث يسهل اختراق الرموز الشفرية. وحينما يتعلق الأمر بسكانها المدنيين، تصاب الحكومات بنفس النوع من فصام الشخصية. فهى تريد (أو معظمها على الأقل) ضمان سرية الاتصالات بين المواطنين، وتريد فى الوقت نفسه أن تتمتع بالقدرة على خرق هذه السرية لمراقبة اتصالات المجرمين.

وحينما ظهر نظام تشفير المفتاح العام، أدى ذلك إلى تغيير مجال صناعة التشفير وتحويله من حرفة للصفوة لا يعرفها إلا حفنة قليلة من الاختصاصيين إلى مسألة يقوم بها أى شخص بنفسه. وكانت النتيجة صدمة للأجهزة الأمنية في مختلف الدول. إذ رأت الحكومات في نظام التشفير العام تهديدًا لتوازنها العسكرى والسياسي. ومع ذلك رأى العلماء الذين ابتكروا هذه البرامج أنها بمثابة وسائل لتدعيم المعلم وضمان سرية الكمبيوتر في عالم أصبحت تسيطر عليه المعلومات باطراد. وتستحق الجهود المثيرة الخاصة بهذه الأداة الإشارة إليها لأنها تلقى الضوء على بعض الاتجاهات الحكومية المتأصلة والمتغلغلة بشأن السرية والأمن وسوق المعلومات.

وقد تعرض رون ريفست، باعتباره المبتكر الرئيسى لنهج آر إس إيه وأنا باعتبارى مدير معمله للتوتر أولا حينما اتصلت بمن يرعون أبحاثنا في وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة في أواخر السبعينيات لإبلاغهم باكتشاف المفتاح العام آر إس إيه ألمثير ولسؤالهم عما إذا كانوا يريدون تمويل الأبحاث الخاصة بهذا المجال الواعد. وقد أثارهم ذلك واهتموا له مثلنا جميعًا ووافقوا بحماس على تمويله. ونحن من جانبنا كنا نتوق لتنفيذ هذا العمل لأننا كنا بالفعل نرى عالماً جديداً يتشكل على تمويله المبيانات المدنية القيمة، خاصة الطبية والشخصية، إلى الحماية من الاستخدام غير

المرخص. وفى ذات الليلة التى أجريت فيها المكالمة التليفونية مع وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة ذهبت للنوم وقد غمرتنى سعادة بالغة بالاحتمالات الاجتماعية التقنية الخاصة بهذا العمل والشهرة المتزايدة التى سيحظى بها معملنا.

وفى اليوم التالى تلقيت مكالمة من نفس الشخص الذى يعمل فى وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة والذى كان منفعلاً للغاية منذ ساعات قليلة. ولكنه كان هادئًا هذه المرة. وقال: «آسف يامايك، لا يوجد لدينا أى بند فى الميزانية لدعم هذا البحث، وألححت عليه فى أن يفسر مايعنيه بذلك فظل يكرر نفس الجملة، إلا أنه تبين لى فى النهاية أن وكالة الأمن القومى، المسئولة عن نظام التشفير الأمريكى، لابد وأن ضغطت على وكالة مشروعات الأبحاث المتقدمة للابتعاد عن هذا المجال الحساس.

وقد سعت وكالة الأمن القومى على مدى الشهور التالية إلى اتباع مختلف الوسائل لاحتواء الأبحاث الأكاديمية الخاصة بالتشفير العام. وعرضت تقديم تمويل سخى للأبحاث مقابل الامتثال للقيود المختلفة، مثل حقهم في مراجعة جميع مطبوعاتنا المحتملة بحيث يستطعيون تقرير ما ينشر منها وما لا ينشر.

وكان ذلك بمثابة استئصال فكرى بالنسبة لجامعة مخصصة للتدفق الحر للأفكار. وأعقب ذلك انفجار جدل جاد. وأعلنت وكالة الأمن القومى في إحدى المرات أنها كانت على علم بكل ما يتعلق بتكنولوجيا آر إس إيه بسبب بعض الأبحاث البريطانية السرية القديمة، وأن المشروع ينطوى على عيوب خطيرة للغاية. ثم اعترفوا بعد ذلك بأن المشروع المعيب الضعيف لم يكن مشروع أراس إيه.

وفى النهاية ركزت وكالة الأمن القومى، التى كانت تسعى للقيام بعملها على خير وجه، على ما نسميه الرقابة الرمادية، أى السياسات التى تتخذ بالاتفاق المشترك بين الحكومة والجامعات والتى لا تمليها ولا تحظرها القوانين واللوائح الحالية ولكنها تحد وتبيد ما تعتبره وكالة الأمن القومى بمثل ضرراً محتملاً نتيجة نشر المطبوعات، وكانت جامعات عديدة قد وافقت آنذاك على قيود مماثلة وتعرضنا لضغوط شديدة حتى نمتثل. وكان يراودنا مع ذلك إحساس قوى بضرورة نشر نتائجنا لأنه كانت هناك قوانين معدودة، هذا إن وجدت على الإطلاق لحماية حقوق المدنيين الذين يحتاجون إلى هذه التكنولوجيا لضمان سرية معلوماتهم الطبية والمالية وغيرها من المعلومات الشخصية. وكنا أيضًا على قناعة قوية بأن وكائة الأمن القومى، برغم سطوتها، وميزانيتها التى

تصل إلى عدة بلايين من الدولارات وما لديها من أعداد وافرة من أجهزة الكمبيوتر، لا يدخل ضمن اختصاصها أن تفرض على أية جامعة ما تفعله بالأفكار الجديدة إذا كانت هذه الأفكار لا تعرض الأمن القومي للخطر.

وكانت وكالة الأمن القومى أيضاً تدرك هذه المسألة أيما إدراك، وبدرجة كبيرة حتى أن مدير الوكالة نفسه أصبح مشتركا بشكل مباشر، ولن أنسى أبداً الشخصية القومية للأدميرال بوبى انمان في زيه الأزرق المتألق حينما تناول معى أنا ورون ريفست الغداء في قاعة الطعام الملحقة بالوكالة لبحث هذا الخلاف. وهو رجل حاد الذكاء على نحو يثير الإعجاب، ويتمتع بقدرة كبيرة على تذكر الحقائق، وهي مقدرة فذة ينجزها دون أن يلحظها المرء. ورغم احترام كل منا للآخر، إلا أننا لم نتفق على كل شيء. فهو لم يشاركنا رأينا بضرورة وجود سوق للمعلومات تتمتع فيه بيانات المدنين بالحماية بالقدر الذي ندافع عنه. وقد عانينا كثيراً لكي نفهم السبب وراء انزعاج الوكالة من أبحاثنا.

وخلصنا أنا وريفست في النهاية إلى فكرة لإنهاء هذه الورطة واختراق هذا الطريق المسدود. إذ قررنا نحن العاملين في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا أن نرسل طواعية للوكالة مسودات أبحاثنا وأن نرسلها في الوقت نفسه إلى زملائنا المقربين للتعليق عليها وانتقادها، دون أن نطلب من الحكومة التصريح لنا بنشسر أعمالنا. فإذا أرادوا منعنا، فإنهم يستطيعون دائماً التحدث إلينا بل ويمكنهم حتى تصنيف عملنا على أنه يمثل خطراً محتملاً على الأمن القومي. ووافقت وكالة الأمن القومي على ذلك، والتزمنا منذ ذلك الحين نحن وعدة جامعات أخرى بهذا الإجراء. وأشعر بسعادة غامرة وأنا أقرر أننا لم نسمع مرة واحدة أن مطبوعات أخرى من مطبوعاتنا اعتبرت ضد المصلحة القومية في نظر وكالة الأمن القومي.

ولم تكن كل الحكايات تنتهى بمثل هذه النهاية السعيدة. وبرغم كل شيء، فقد كان معهد ماساشوستس للتكنولوجيا ووكالة الأمن القومي يقفان معاً في نفس الجانب، ألا وهو القلق على مختلف نواحي أمن الدولة نفسها. ومع ذلك فسوف تستمر التوترات الأساسية الخاصة بنزاع معهد ماساشوستس ووكالة الأمن القومي حول سوق المعلومات، فهناك من الناحية الأولى مجموعة الناس «المرغوبين» (ممثلين في القوات المسلحة والهيئات الدبلوماسية والسكان المدنيين) الذين تريد الحكومة ضمان سريتهم. وهناك من ناحية أخرى مجموعة الناس «غير المرغوبين» (ممثلين في الخصوم الأجانب أو مجموعة المجرمين الذين تريد الحكومة اختراق سريتهم).

ولا يجادل أى شخص اليوم فى حقوق الشركات فى الأمن فى مجال التجارة، كما أن القوانين العالمية لنشر الكتب مليئة بتشريعات سرية التجارة والملكية الفكرية. هذا ناهيك عن أن حكومات العالم تتبع العديد من التدابير المختلفة لاعتراض اتصالات المواطنين الذين تشك فى قيامهم بنشاط إجرامى أو سياسى محظور. ويجوز للقضاة فى الولايات المتحدة والعديد من الدول الأخرى إصدار أوامر قضائية بالتنصت على المكالمات التليفونية بحيث تستطيع وكالات تنفيذ القانون مراقبة تليفونات بائعى المخدرات الجوالين المشتبه فيهم وغيرهم من المجرمين. في هم الاختلاف الجوهرى لسوق المعلومات عن ذلك؟

يتمثل أهم فارق فى الزيادة الهائلة فى كم المعلومات الذى تستطيع الحكومات أو المنافسون أو المجرمون أو حتى الناس الفضوليون اعتراضها، وكما رأينا فإن المعلومات تمثل أكثر من نصف أعمالنا والكثير من نشاطاتنا الشخصية. وكم المعلومات هائل كما أن اختراقها المحتمل من قبل أفراد غير مصرح لهم بذلك له آثار بعيدة المدى حتى أن التأثير الكلى يماثل أى فارق توعى جوهرى يتعين على الحكومات والأفراد الاهتمام به.

ومن حسن الحظ أن هناك بالفعل وسائل عديدة لمعالجة ذلك. إذ تستطيع ترك أساليب التشفير القوية لتنمو من تلقاء نفسها، كما هى الحال اليوم، مما يتيح للناس الذين يريدون إجراء الانصالات القيام بذلك بنفس الوسائل التى ناقشناها بالفعل. ومعنى ذلك أن المواطنين سيتأكلون من السرية ولكن الحكومات ستعجز عن اختراق معاملات المجرمين أو الخصوم الأجانب المشتبه فيهم عبر سوق المعلومات. أو قد نلجأ إلى استخدام ما يعرف ببرامج مفتاح عهد التنفيذ (۱۱). ففي واحد من هذه البرامج التي طورها الأستاذ سيلفيو ميكالي وزملاؤه الذين يعملون في معمل علوم الكمبيوتر النابع لمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا، يكن تفتيت الرقم الخاص بأي شخص، عند إنشائه، إلى ثلاثة أرقام بحيث ترسل إلى ثلاثة عملاء موثوق بهم ربما إلى ثلاثة قضاة. ويقوم القضاة بتخويل الهيئات التنفيذية حق استخدام الأرقام الثلاثة معاً لتكوين المفتاح وخرق شفرة المشتبه فيه، إذا صدر أمر قضائي بذلك. وتضمن هذه التكنولوجيا إمكانية عدم استخدام رقم واحد أو اثنين من الأرقام لخرق الشفرة. وتنطوى البرامج الأبسط على رقمين أو حتى رقم واحد يوضع في عهد التنفيذ.

وبمقتضى برنامج آخر اقترحه باحثون عديدون، سيلترم كل مواطن بموجب القانون بحفظ

<sup>(</sup>١) مفتاح عهد التنفيذ Key - Screw: يقصد به إيداع شفرة معينة لدى شخص ثالث ليسلمها إلى المستفيد عند تنفيذ شرط معين (المترجم).

المفتاح في سجله أو في سجلها ويسلمه للسلطات الحكومية بموجب أمر مناسب من المحكمة، ويمثل هذا الأسلوب إلى حد بعيد أسلوب التعامل الراهن مع الضرائب والوثائق الأخرى. حيث تستطيع الحكومة آنذاك فك شفرة الاتصالات السابقة للمشتبه فيه باستخدام هذا المفتاح. ويمكن تطبيق هذا البرنامج على أى أسلوب من أساليب التشفير، وهو يتطلب قيام الحكومة بإبلاغ المواطنين قبل أن تشرع في تنفيذ إجراءات البحث. وفي أى نظام من نظم عهد التنفيذ لا يكون مثل هذا الإبلاغ أساسيا ويمكن القيام بعملية الاعتراض دون معرفة المواطن بذلك.

وسوف يتم استخدام برامج أخرى فى أنحاء العالم على نحو قانونى أو غير قانونى. ولا يختلف هذا الوضع كثيراً عن أجهزة الأمن المادية الحالية، التى تتراوح بين ستائر الأرز والسراديب الصلبة. ولا توجد أساليب مضمونة تماماً فى هذه البيئة الثرية التى تعج بالقدرات الأمنية. وسوف تسعى الوكالات الحكومية للحد من مدى الضرر المتوقع، وسوف يسعى المستخدمون المدنيون من جانبهم للحصول على أرخص النظم التى تؤدى المهام المطلوبة بقدر مقبول من الأمن وسوف يلجأ أعضاء النقابات الإجرامية إلى أشكالهم الخاصة بأساليب التشفير القوية.

ولا تهتم الحكومات بالطبع بالوصول إلى معلومات المجرمين وحدهم، بل تريد أيضاً أن تضمن أن نظم المعلومات الحيوية المختلفة التى نعتمد عليها جميعاً، مثل التليفون وشبكة الطاقة، مأمونة وسليمة تماسًا. ولا ينبغى أن ندع أى جدل حول الاختراق وإمكانية الوصول إلى المعلومات يبطئ عملية حماية هذه النظم الحيوية وتأمينها.

وتقودنا جميع البرامج الأمنية التي ناقشناها وما بينها من تباين إلى استخلاص نتيجة هامة: وهي أن لدينا الوسائل التكنولوجية اللازمة لتوفير أى توازن أساسى بين الحدود القصوى المتنازعة الخاصة بتوفير السرية لإحدى الجماعات مع الاحتفاظ في الوقت نفسه بالحق في اقتضاء أثر المعاملات المعلوماتية لجماعة أخرى.

وتفترض هذه النتيجة أن الجميع يوافقون على استخدام الأسلوب المختار والاستفادة منه. وبالطبع لا يمكن تطبيق ذلك بعد الآن مثله في ذلك مثل سائر اللوائح الأخرى الراهنة، التي يتجاهلها المجرمون عادة. ومن ثم ينبغي لنا أن ننظر إلى هذه النتيجة في سياق تنفيذ القانون الأوسع والمعيب بالضرورة، والذي ينطوى على وسائل لضبط المجرمين وفرض التقيد بالقانون.

والسؤال الملح في المحصلة النهائية إنما قبل سؤال غير تقنى. إذ سيتعين على سكان ومنظمات هذا العالم أن يقرروا ما إذا كانوا يريدون أن يتحكموا هم أنفسهم في سرية اتصالاتهم، أم ما إذا

كانوا يرحبون باقتسام هذا الحق مع حكوماتهم لحماية أنفسهم من النشاطات الإجرامية والمعادية. وينبغى أن يعمد المشرعون الوطنيون والمواطنون العاديون في أرجاء العالم إلى مناقشة عملية المقايضة المذكورة.

وفي ظل عدم وجود أى قرار يتعلق بتغيير أساليبنا على نحو واع وصريح، ينبغى لنا أن نضمن بقاء التوازن الراهن بين سرية الفرد وخصوصيته والاعتراض الحكومي. ولا توجد مع ذلك أية دلائل على تغير الطبيعة البشرية عما قريب. والتكنولوجيا نفسها لا تفرض أى توجه سياسي بشرى علينا. ويتبغى على أية حال أن نحرص ونحن نفعل ذلك على عدم إساءة فهم نتائج أية سياسات جديدة ننتهجها للحفاظ على التوازن الراهن. ومطالبة كل مواطن أمريكي مثلاً باستخدام مفاتيح شفرية مسجلة من شأنه أن يغير التوازن، لأنه من المحتمل أن يمكن الحكومة من وضع يدها على مجموعة ضخمة من الأعمال والمعاملات الشخصية التي لا يمكن الوصول إليها في الوقت الراهن. وعلى النقيض من ذلك فإن السماح بجعل التشفير القوى هو المعيار العام قد يؤدي إلى تغيير التوازن في الانجاء الآخر، مما يوفر للإرهابيين والمجرمين من جميع الأنواع ملاذاً آمناً للاتصالات في سوق المعلومات.

وينبغى لنا أن نستعد أيضًا لحقائق عجزنا عن التوصل إلى اتفاق جماعى فى الرأى بشأن الإنجاه الذى نرغب فى اتباعه. إذ بالإضافة إلى المتزايد الاستشنائى الفئد فى المعلوسات وبالتالى أمن المعلومات، قد تعمل هذه الاتجاهات الطبيعية على تحويل المد العالى تجاه استخدام أساليب تشفير قوية وقدر أكبر من السرية التى يتحكم فيها المواطن.

لقد تطرقنا في الفصول الستة الأخيرة إلى العديد من التفاصيل الخاصة بحياتنا اليومية وسعينا وراء المتعة ومحاولاتنا النابعة من إحساسنا بالواجب نحو صحتنا وتعليمنا ونشاطاتنا من خلال المنظمات الإنسانية، بما فيها الحكومة. ورأينا أن سوق المعلومات تعمل على التأثير في العديد من هذه النشاطات على نطاق واسع وعميق. وقد شرعنا أيضًا في تمييز وتمحيص أنماط واسعة خلال هذه الفصول كلها. وقد حان الوقت لتوسيع نظرتنا بالنظر إلى الصورة الأكبر. ويستعرض الجزء الثالث من هذا الكتاب المعنى والتأثير الأعمق لسوق المعلومات على اقتصادنا ومجتمعنا وسلوكنا وعلى تاريخنا في النهاية •

# الجنء الثالث الجمع بين التكنولوجيا والإنسانية

## الفصل الحادس عشر

# قيمة المعلومات

## نهاية اللعبة:

بعد أن أجرينا تقويمًا لتكنولوجيات الكمبيوتر الجديدة، وتأثيرها علينا، ينبغى لنا أن نحاول فهم مدى ثورة المعلومات برمتها ومعناها وعمقها بالنسبة للبشرية كلها. إذ سوف تؤدى سوق المعلومات إلى تغييرات اقتصادية واجتماعية وسياسية ونفسية بالغة الأهمية.

وسوف نبدأ في هذا الفصل بشرح الآثار الاقتصادية، المدعومة بقيمة المعلومات. وسوف يقودنا ذلك إلى بعض الاستنتاجات غير المتوقعة بشأن التغييرات في شكل الفجوة بين الأغنياء والفقراء، والتغير في غط العمالة وفي المدى النهائي للمعلومات.

وسنواجه عندئذ قوتين أساسيتين نابعتين من سوق المعلومسات الذي سيدعم القدرات البشرية: وهمسا «الجرافات الإلكترونية» و«التقارب الإلكتروني». وسوف تخفف عنا هذه القوى الجديدة العمل وستعمل على تقارب كل شعوب العالم من بعضهم البعض بشكل فورى، وسيكون ذلك بمثابة نقمة ونعمة في آن واحد. وهذه القدرات الحيوية بالغة الأهمية وننائجها بالنسبة لإنتاجية الإنسان وسياساته وثقافته ونسبه العرقى هو موضوعات الفصلين التالين.

وسنقوم فى النهاية باستكشاف ما قد يحدث للملاقات الإنسانية والنفس البشرية حينما نلتقى سوق المعلومات جنبًا إلى جنب مع خصائص بشرية قديمة غير متغيرة التى نشترك جميعًا فيها. وسوف نأخذ الصورة البشرية كلها ونكتشف من خلال ذلك أننا نشارك فى حركة قد تتخطى تمامًا حدود المعلومات، ونصل إلى ما يشبه اعصر النهضة، فى الطريقة التى ننظر بها لأنفسنا.

ولنبدأ بهوايتي المفضلة - وهي فضح زيف أية أسطورة.

## اسطورة النسخ الرخيصة:

يقول البعض إن المعلومات التي تتدفق عبر سوق المعلومات تكون عديمة القيمة مقارنة بالسلع المادية، لأنه يمكن تكرارها ومضاعفتها بسهولة. وهم يفخرون بشرح حجتهم بمصطلحات قوية:

إذا كان لدى بعض البطاطس ومنحتها أو بعتها لك، فستصبح هذه البطاطس آنذاك خالصة لك ولن يكون لدى شيء منها. ومع ذلك إذا كان لدى معلومات عن توقعات حالة الطقس غداً ثم أعطيتها لك أو بعنك إياها. فسوف تكون لدينا نحن الاثنين عندئذ.

يواصلون جدلهم ويقولون إنه نظراً لسهولة تكرار المعلومات فإنها تنتشر ولا تكون نادرة. ونظراً لأن القيمة الاقتصادية تعتمد في الأصل على الندرة، فإن المعلومات تكون في المحصلة النهائية ضئيلة القيمة أو لا قيمة لها على الإطلاق. وردى المفضل على هذه الحجة. هو:

إذا كانت المعلومات رخيصة على هذا النحو فلم لا تنسخ محاسب الضرائب المجاور وتعطينى مائة نسخة منه. وسأقوم عندئذ بفتح مكتب لإعداد الضرائب وأجمع شروة ضخمة. فنظر إلى من يتحدونني كما لو أننى قد جننت وقالوا: «إن محاسب الضرائب ليس معلومات بالتأكيد!».

إن مؤيدى أسطورة النسخ الرخيصة يعتبرون المعلومات سلعة سلبية، وهو ما نطلق عليه معلومات الاسم، مثل مذكرة أو قاعدة بيانات أو صورة أو فيلم. ويستخيلون أن هناك عددًا من الناس (في سوق ما) يهتمون بشراء نسخ بسعر منخفض. وكلتا النظرتين قاصرتان.

والواقع أن المعلومات الخاصة بالنشر والترفيه - مثل الكتب والتسجيلات الموسيقية وأفلام الفيديو - تلبى هذه الشروط. وتستطيع أن تضيف إلى ذلك براءات الاختراع وغيرها من الملكية الفكرية. وفي هذه الحالات تصبح حجة النسخ الرخيصة صحيحة. ولكن هذه السلع المعلوماتية تمثل نسبة ضئيلة من الاقتصاد، ربما تصل إلى خمسة في المائة في الولايات المتحدة. ويتخذ قدر كبير من المعلومات شكلين رئيسين. يتمثل أولهما في جميع المعلومات (الاسم) التي تتحدد وفقاً لاستخدامات الأفراد، مثل الملفات الموجودة في مكتبك وفي منزلك وفي جميع المكاتب والمنازل الأخرى في المعالم. ويتمثل الشكل الثاني في معلومات (الفعل) الناشطة، مثل عمل محاسب الضرائب في إقرارك الضريبي. وهذه هي نوعية المعلومات التي أطلقنا عليها اسم العمل المعلوماتي والتي عرفناها بأنها عملية نقل المعلومات بوساطة العقول أو برامج الكمبيوتر.

وهناك العديد من العمليات البشرية والآلية، والآلية - البشرية التي تقوم بعمل معلوماتي مفيد:

مثل تصميم مبنى والتفاوض على عقد، والإعلانات، وتحصيل الفواتير، وعمليات التسويات التى تصاحب كل عملية بيع، وباختصار فهى تشمل هذا القدر الهائل من العمل المكتبى الذى بتم فى جميع الأعمال والخدمات والمؤسسات. وسوف يطرأ التحسن على تلك النشاطات البشرية المتمثلة فى العمل الجماعى والعمل عن بعد والآلية والكثير من تلك النشاطات التى ناقشناها. ومع الوضع فى الاعتبار أن خمسين فى المائة من قوة العمل الصناعى تتم اليوم فى أعمال مكتبية، فإن نشاطات المعلومات.

وعندئذ يثور السؤال التالى، ما هى قيمة العمل المعلوماتى؟ إن تقويمنا لذلك يقدم إجابة بسيطة ومثيرة للجدل: ألا وهى أنه الا يوجد اختلاف اقتصادى جوهرى بين قيمة العمل المعلوماتى وقيمة العمل المادى!».

فالعمل المعلوماتى ينفذ بوساطة البشر إما باستخدام عقولهم أو باستخدام أجهزة الكمبيوتر وما تحتويه من برامج أو باستخدام مزيج منهما معاً. ولا يختلف ذلك عن العمل المادى العضلى الذى ينفذ إما بوساطة البشر باستخدام عضلاتهم أو بوساطة الآلة باستخدام أجزاتها المتحركة، أو باستخدام كليهما معاً. وإذا قام الناس بإنتاج العمل، في كلتا حالتى العمل المعلوماتى والمادى، فإنه يستلزم إنفاقهم لجزء من حياتهم البشرية بصرف النظر عما إذا كان الجهد المبذول ينطوى على عمل عقلى أو عضلى، وكما نعرف جميعاً يتم تقدير قيمة عمل عمال المعلومات وعمال العمل المادى من خلال رواتب شهرية أو على أساس ساعات العمل، فالمدرس والسباك عملى حد سواء يعوضان على ما يبذلونه من حياتهما. وتعتمد عملية تعويضهما على ذات العلاقة الاقتصادية: وهي مدى توافر العرض مقابل الطلب العالى.

وإذا تم تنفيذ العمل المعلوماتي أو العمل العضلي المادي بوساطة الآلات، فلابد عندئذ أن تقوم مؤسسة ما أو شخص ما بتوفير رأس المال السلازم لشراء الآلات، سواء أكانت أجهزة كمبيوتر أم جرافات. ومن ثم فإن توليد العمل المعلوماتي، مثله مثل العمل العضلي المادي، يعتمد على عوامل الإنتاج التقليدية، أي العمل ورأس المال.

ولكن ماذا بشأن البرامج التي تقوم بالعمل المعلوماتي. ألا يمكن نسخها بسهولة مثل أسماء المعلومات، مما يفسد نظريتنا ويشيع فيها الاضطراب؟.

إن مجموعة البرامج سيئة التغليف التي تباع في متاجر البرامج والكتالوجات هي البرامج الوحيدة التي يمكن نسخها بسهولة. وبرغم ضخامة هذه السوق، مثل الأسطوانات المدمجة وأفلام

الفيديو، فإن جزءاً ضئيلاً من نشاط عمل المعلومات الذي سنراه في سوق المعلومات، هو الذي يستلزم قدراً كبيراً من البرامج التي تصمم وفقًا لرغبات العميل وينطوى على مجموعة من التدابير البشرية والآلية المتداخلة بشكل معقد. ولا يختلف هذا الوضع كثيراً عن المصنع، حيث يتم تداخل القطع العادية للعملية (من محطات التجميع والمحركات والأدوات وسيور النقل) على نحو معقد مع بعضها البعض ومع التدابير البشرية لإنتاج منتجات متميزة وعمليات يصعب نسخها.

ولنتخيل للحظة جميع التدابير البشرية والآلية والبشرية - الآلية الخاصة بشركات التأمين والمصارف وشركات التمامين والمصارف وشركات التمويل والمؤسسات القانونية وأصحاب المصانع والحكومات في أرجاء العالم.

فهل سندفع حتى دولاراً واحداً للحصول على أى من هذه التدابير والبرامج لكى ترسل إليك فى منزلك ؟ بالطبع لا. لأنها لا تنطوى على أية فائدة لك. ويحتد هذا التساؤل أيضاً إلى أسماء المعلومات التى تصمم وفقًا لرغبات العميل. ولنتخيل بلايين الملفات فى ملايين الشركات وخزانات الملفات الخاصة وأجهزة الكمبيوتر فى العالم. هل لدى ما أقدمه لها؟

إن المعلومات التى تصمم وفقًا لرغبات العميل، سواء منها معلومات الفعل أو معلومات الاسم لا تنطوى على أية قيمة أيًا كانت لأى شخص فيما عدا أصحاب هذه المعلومات وعددا محدودا من الأطراف الحليفة المقربة منهم. والواقع أن المخطط الأصلى لأية سيارة جديدة أو المعادلات الكيماوية لأى دواء جديد تمثل معلومات عظيمة الأهمية بالنسبة للمؤسسة التى تملكها ومنافسيها الكيماوية لأى دواء جديد تمثل معلومات عظيمة الأهمية بالنسبة للمؤسسة التى تملكها ومنافسيها المباشرين. ويتعين حمايتها بقوة حتى لا تنسخ على أيدى آخرين. ولكنها تكون ضئيلة القيمة أو لا قيمة لها على الإطلاق بالنسبة لبقية العالم، لأن أحداً لن يهتم على الأرجح بدفع حتى مليم واحد مقابل الحصول على نسخ منها، وبرغم أنه ربما تكون هناك سوق لإعادة بيع مثل هذه السلع إلا أنها سوق صغيرة ومتخصصة للغاية على الأرجح. والجزء الأكبر من المعلومات الوسيطة الموجودة هناك يتألف من التدابير والبيانات الأقل إثارة من تلك المعلومات التى تنطوى على أسرار ثمينة. ولا توجد سوق لهذه السلع المعلوماتية. وبأى معنى من معانى العدالة الشعرية الكبرى، حيث يكون نسخ قطع البيانات أسهل وأيسر من نسخ قطع الشيكولاتة أو السيارات، فإن ذلك يروق لعدد أقل كثيراً من الناس. ومع ذلك، فإن العمل المكتبى المصمم وفقًا للحاجة وكذا السلع لعدد أقل كثيراً من الناس. ومع ذلك، فإن العمل المكتبى المصمم وفقًا للحاجة وكذا السلع والخدمات ذات القيمة لعدد محدود من الناس تمثل الجزء الأكبر مما سيتم استخدامه وبيعه وشراؤه وتبادله بحرية في سوق المعلومات.

ومن ثم فإن المزية الخاصة بإمكانية نسخ بعض المعلومات بسهولة بتكلفة هامشية منخفضة لا علاقة له بذلك الكم الضخم من معلومات (الاسم أو الفعل، الإنسان أو الآلة) التي تدور في عنف حول المعالم في الوقت الراهن، والتي ستدور من ثم في عنف أكبر متزايد في سوق معلومات الغد.

ولا يعنى أن معظم المعلومات تكون ضئيلة القيمة بالنسبة لمعظم الناس أن هذه الأجزاء بعينها من المعلومات ليست بذات قيمة الشيكولاتة أو السيارات (أو أكثر قيمة منهما). فنظم تشغيل أجهزة الكمبيوتر الشهيرة وأدوات تصفح شبكة الوب يستخدمها عشرات الملايين من الناس وتحتاج إلى قدر كبير من العمل الابتكارى والتطوير، ربما حتى أكثر مما يتطلبه صنع الشيكولاتة أو السيارات. ومن ثم ينبغى لنا أن نقدرها مثلما نقدر السلع المادية، وينبغى ألا نرخص لأنفسنا حق نسخها لمجرد أنه من السهل القيام بذلك، مثلما يفعل بعض الناس والمؤسسات.

وقد تختفي عمليات قرصنة البرامج مع ازدياد الاتفاقات الدولية وانخفاض الأسعار. ولكن ربما تكون هناك وسائل أخرى لمعالجة المشكلة. إذ بموجب إحدى الخطط الحاسمة التي اقترحها زميلي ستيف وارد، يتفق عدد كبير من بائعي البرامج على عرض جميع ما لديهم من برامج مقابل رسوم تأجير، يحددونها بشكل دوري وتظل ثابتة لكل مستخدم من مستخدمي خدماتهم المدمجة. حيث تدفع خمسين دولاراً شهريّا مقابل تنزيل أي برنامج وكل البرامج التي تنتجها هذه الشركات من على مواقعها على شبكة الوب. وينطوى نظام التشغيل الذي يشغل جهاز الكمبيوتر لديك على عداد آمن شبيه «بعداد التاكسي» يقوم بتسجيل استخدامك لهذه البرامج ويبلغها تلقائيًا للخدمة الخاصة في نهاية كل شهر، حينما تقوم بتسديدها. وتتلقى الخدمة العائدات الكلية من عملائها وتدفع لبائعي البرامج المشاركين في الخدمة حصتهم، استنادًا إلى صيغة متفق عليها، وفقًا للاستخدام الفعلى لبرامجهم. ويرى وارد أن هذا الأسلوب يعد بمثابة تحويل للبرامج من شكل الملكية إلى خدمة مما يقضى على دوافع الغش عن طريق النسخ. وهو يؤمن أن هذه الخطة ستعمل على نشر البرامج الجديدة وانتقالها على نطاق واسع، بالمقارنة بالأسلوب الراهن الذي لا يشجع على الاتصال لحماية البائعين. ويرى وارد أنه يمكن توسيع نطاق هذه الخطة وتطبيقها على جميع أشكال الممتلكات الفكرية، التي يرى أنها تعانى من المأزق ذاته. ولكي يطبق هذا الأسلوب بشكل مثالى، فإنه يحتاج إلى اتفاق عالمي وهو أمر يكاد يكون مستحيلًا، وقد يبدأ بشكل جيد، مع ذلك، في نوادي البرامج وقد يكبر ويترعرع إذا ثبت نجاحه. ولابد أن مجموعة متنوعة من أسطورة النسخ الرخيصة قد شاعت في مجتمعنا، وتواصل العمل على إنكار مساواة بعض المعلومات بالعمل

المادى العضلى. وربما يرجع ذلك إلى تراثنا الزراعى. فقديمًا حينما كان العمل العضلى الشاق مطلوبًا للكدح في الزرع، كان العمل المعلوماتي لا ينطوى إلا على قدر ضيل من القراءة والكتابة تحت المصباح الزيتى، وغالبًا ما كانت تقوم به زوجة الفلاح وأطفاله، وبالمقارنة بالعمل الشقيل المتمثل في العمل بالفأس والمحراث ورعاية حيوانات الحقل، كان العمل المعلوماتي مجرد نشاط رخو بسيط لا يرقى إلى مرتبة العمل.

وربما يكون هذا هو السبب الذى يدفع الحكومات والعيادات وعدداً لا حصر له من المؤسسات هذا ناهيك عن موزعى السلع والخدمات عن بعد، إلى التفكير في أنه من حقهم الطبيعي أن يطلبوا إلينا إهدار جزء كبير من حياتنا في ملء استمارات بليدة مطولة، والمراجعة المملة المتكررة لقوائم معقدة من الخيارات المسجلة على التليفونات الآلية، أو الرد بصبر وتمهل على الاستفسارات، كما لو كانت حياتنا ملكهم يهدرونها كما يشاءون حينما يطلبون إلينا تجميع المعلومات الأغراضهم الخاصة! وبالطبع لم يستغل أى من هؤ لاء الناس المقابل المادى لهذه المطالب دون التعرض لعواقب وخيمة، تمامًا مثل الضغط على جرس بابك بقوة، وتسليمك بعض الأخشاب ومطالبتك بإنفاق جزء من حياتك في تجميع منضدة الأجلهم، دون مقابل! وسوف يأتي يوم قريب في المستقبل تثور فيه على هذه الاعتداءات المعلوماتية وتصدر قوانين لمنعها، إلا إذا قدمنا، بالطبع، تصريحًا ضمنيًا بالعكس. وقد آن الأوان الإصدار بيان بشأن عمل المعلومات البشري يحكم، مثله مثل قانون العمل، ما هو مقبول وما هو مرفوض في عصر المعلومات. ويذلك تنتهى نوية الغضب.

وثمة سوء فهم آخر متزايد ينبغى أن نتخلص منه: وهو أنه نظراً لأن العمل المعلوماتى ينبع من العقل، الذى يأتى حتى الآن في مرتبة «أعلى» من عضلاتنا، فإن العمل المعلوماتى يعد مع ذلك محاولة شامخة من شأنها أن ترقى على نحو ما بالروح الإنسانية للمشاركين في نظام جديد قائم على الصلاح والشقافة والتفاهم. ولا ريب أن ذلك سيحدث في حالات قليلة محدودة، وتعمل سوق المعلومات على زيادة توقعاتنا للقيام بذلك في أرجاء العالم. ولكن قبل أن تجرفنا العاطفة والحماسة، ينبغى أن تنظر ونتمعن بعين عقلنا فيما يفعله الملايين من موظفى المكاتب كل يوم في العالم ونسأل عما إذا كان عملهم - الذي سيسود في معلومات الغد - يكاد حتى يعمل على عقبق هذه الأهداف المجيدة.

والاستنتاجات التي نخلص إليها من هذه المناقشات واضحة. إذ إن جزءاً صغيراً من عالم المعلومات الجديد - ممثلاً في الكتابات والأغناني وأفلام الفيديو وحزم البرامج التي يتزايد عليها

طلب الجماهير - تختلف اقتصاديًا عن السلع المادية في أنه يمكن نسخها بتكلفة هامشية منخفضة. وتمثل معظم المعلومات الموجودة هناك: مع ذلك، (فعل) عمل معلوماتي ومعلومات مصممة وفقًا لرغبة السعميل (اسم وفعل) وتدابير بشرية تنفذها هذه الأسماء والأفعال المعلوماتية التي يصعب نسخها أو أنها لا تناسب معظم الناس إذا تم نسخها. والعمل المعلوماتي، بالمفهوم الاقتصادي، عائل إلى حد كبير العمل العضلي المادي، حيث إن تنفيذهما يحتاج إلى عمل ورأس مال.

وبالمقابل، تقترب سوق المعلومات الجديدة من الناحية الاقتصادية من عالم السلع والخدمات القديم على نحو يفوق ما هو شائع عادة، فالأرقام الثنائية قد تكون متاحة وفيرة مثل الرمل، ولكنها، كالرمل، عديمة النفع والفائدة ما لم تتم صياغتها وتعديلها.

#### القيمة الاقتصادية للمعلومات:

وبعد أن أكدنا أن هناك قيمة للمعلومات والعمل المعلوماتي سوف نحاول فهم ماهية هذه القيمة بحيث نتمكن من قياس الأثر الذي ستحدثه سوق المعلومات على الاقتصاد.

تقول نظرية المعلومات، التى وضعها كلود شانون فى منتصف القرن العشرين، إن المعلومات فى موقف معين تكون مجرد عدد الأرقام الثنائية اللازم لوصف جميع النتائج المحتملة. إذ إن نوع مولودنا الذى ولد حديثًا ذكراً أو أنشى هو موقف ينطوى على رقم ثنائى واحد من المعلومات، لأنه لا توجد هنا سوى نتيجتين تتساويان فى الاحتمال (واحد أو صفر)، ونستطيع نقل معناهما برقم ثنائى واحد. أما معلومة (إن الشمس ستشرق غدًا) فهى معلومة صفرية لأن الإبلاغ عن حقيقة لا لبس فيها لا يحتاج إلى أية أرقام ثنائية.

وتساعدنا هذه النظرية على تحديد مدى السرعة والدقة التى نستطيع بها نقل الرسائل عبر الخطوط التليفونية المشوشة - التى وضعت النظرية من أجلها. ولكنها تمتد إلى ما وراء هذا المنطق السليم حينما نطبقها على ما نفعله فى سوق المعلومات وثمة قدر عظيم من الشهرة ينتظر ذلك التقنى أو الاقتصادى الذى سيضع نظرية جديدة مفيدة لهذا الكون. وإلى أن يأتى ذلك الحين، سيتعين علينا التغلب على المزيد من المناقشات الحدسية والتعامل معها حتى نجد سبيلاً معقولاً لتقويم المعلومات. وعلى ذلك سنتابع البحث فى هذا الاتجاه من هذه النقطة.

دعونا نعتبر جميع السلع والخدمات من حولنا على أنها إما أن تكون معلوماتية أو مادية. وعلى الجانب المعلوماتي، توجد لدينا ملفات مكتبية وصحف وأفلام فيديو وأوامر شراء، والعمل الذي

يؤديه موظفو المكاتب وتنفذه برامج الكمبيوتر وغير ذلك، أما على الجانب المادي، فلدينا الدقيق والخبز والسيارات والمطاعم، ومنافذ تجارة التجزئة وغيرها.

ولنمعن الآن النظر في هذه السلع والخدمات ونسميها سلعًا وخدمات نهائية إذا كانت الناس يستهلكونها أو سلعًا وخدمات وسيطة إذا كانت تؤدى إلى إنجاز سلع وخدمات أخرى. فعلى الجانب المادى، بعد الخبز سلعة نهائية لأن الناس يستهلكونه، في حين أن الدقيق سلعة مادية وسيطة لابد من تشغيلها ومعالجتها لمكى ينتج الخبز. وبالمثل فإن أى نادل في أى مطعم يقدم خدمة مادية نهائية، في حين أن أى بائع جملة يؤدى خدمة وسيطة بين أصحاب المصانع وتجار التجزئة.

وهذا التقسيم ينطبق بنفس الشكل على المعلومات. فأى فيلم فيديو مثل فيلم (حرب الكواكب) يعد سلعة معلوماتية نهائية، في حين أن أية قائمة بريدية تعد سلعة معلوماتية وسيطة تؤدى إلى شيء آخر، مثل بيع أحد المنتجات. وبالمثل فإن مضيف أية مقابلة تليفزيونية يقدم خدمة معلوماتية نهائية يستهلكها المشاهدون، في حين أن معد أى فيلم سينمائي يقدم خدمة وسيطة تؤدى إلى عمل فيلم.

ونظراً لأن السلع والخدمات المعلوماتية النهائية يستهلكها المشترون مباشرة، فإنها تشبه من الناحية الاقتصادية السلع والحدمات المادية، وتعتمد قيمتها على الرغبات الإنسانية التى تلبيها وعلى ندرتها، أى على القانون التقليدي للعرض والطلب. وهذا هو السبب في أن قيمة أية نسخة من نسخ فيلم فيديو حرب الكواكب تبلغ بضعة دولارات في حين أن مذيعًا تليفزيونيًا مثل جاى لينو أو ديفيد ليترمان تصل قيمته إلى ملايين الدولارات، وقد يكون أجره باهظًا للغاية للعمل في وظيفة خاصة، وكما رأينا سلفًا فإن نسبة الاقتصاد الأمريكي التي تتعامل مع السلع والحدمات النهائية ضئيلة للغاية.

وعلى النقيض من ذلك تمثل السلع والخدمات المعلوماتية الوسيطة جزءاً كبيراً من الاقتصاد كما أنها أكثر انتشاراً، لأنها تؤدى إلى ملايين السلع والخدمات ولأنها تشمل كل الأعمال المكتبية. ولكن نظراً لأن المعلومات الوسيطة تصمم على الأرجح، كما رأينا، وفقاً لرغبات العميل، فإن قيمتها تتحدد بوجه عام على أساس قيمة السلع والخدمات التي تؤدى إليها (ويسمى الاقتصاديون الطلب على السلع الوسيطة: طلب مشتق). وينبغى أن نلحظ أيضاً أن المعلومات الوسيطة في أية شركة، بكل ما تنطوى عليه من برامج تدابير مكتبية بشرية مصممة وفقاً لرغبات العملاء، لا تكون قابلة للتسويق بشكل فورى مباشر كالمنتجات المادية الوسيطة، التي تميل أكثر إلى الثبات (مثل الدقيق).

ولدينا الآن كل الخلفيات التي نحتاجها للإجابة على هذا السؤال. ما هي القيمة الاقتصادية

للمعلومات؟ المعلومات لها قيمة اقتصادية إذا كانت تؤدى إلى إشباع الرغبات البشرية. ويكون قسم صغير منها سلعًا نهائية، وهى السلع التى تستمد قيمتها من العرض والطلب. والقسم الأكبر إلى حد بعيد يكون سلعًا وسيطة تستمد قيمتها بالدرجة الأولى من قيمة السلع والخدمات التى تؤدى إليها.

وقبل أن نواصل البحث مع استخدام هذه البصيرة النافذة الجديدة، ينبغى أن نلحظ أن الكثير من النشاطات التى تبدو للوهلة الأولى نشاطات معلوماتية نهائية هى فى الواقع نشاطات وسيطة. فعلى سبيل المثال، حتى برغم أننا نستهلك التسوق الإلكترونى والاستشارات القانونية، إلا أنها قد تكون فى الواقع نشاطات وسيطة تؤدى إلى إنجاز مزيد من الإجراءات والأعمال الأخرى، مثل تقديم هدية أو تخفيض الضرائب التى ندفعها. وقد يبدو التعليم كسلعة نهائية، فى الأمد القصير ولكنه يكون فى النهاية ملائمًا لكسب العيش، فى الأمد البعيد، ومن ثم ينبغى النظر إلى الجزء الأكبر منه على أنه نشاط وسيط. وقيمة أى تعليم جامعى قد لا تتعدى فى رأى البعض نسبة ثلاثة فى المائد الإجمالى الإضافى الذى سيؤدى إلى ما يكسبه أى خربج جامعى من عمله طوال الحياة. وحينما تسمى هذه السلع والخدمات المعلوماتية التى تبدو نهائية باسمها الحقيقى وهكذا تكون السلع وخدمات وسيطة – فلن يبقى سوى القليل فى فئة السلع المعلوماتية النهائية الحقيقية.

وتحتاج بعض الفروق المشالبة الأخرى المتميزة التى أوضحناها أيضًا إلى أهلية وكفاءة: فالسلع والحدمات الحقيقية غير مقسمة على نحو نظيف إلى سلع وخدمات مادية ومعلوماتية، فكل منها ينطوى عادة على مزيج من هذه العناصر والمكونات. والواقع أن عالم الأعمال سيبدأ عما قريب في الحديث عن المحتوى المعلوماتي لمختلف المنتجات والحدمات التي يبيعها. ونستطيع مع ذلك تقويم هذه المنتجات من خلال تقويم مكوناتها. وقد يحدث إفراط مؤقت في تقويم المعلومات مع تزايد التوقعات الإنسانية حول أحد المنتجات الرائجة الهامة أو بعض الرغبات الإنسانية المشتهاة. ومع ذلك، فبمجرد أن تخمد الشهوات والرغبات، سيعود الناس من جديد إلى تقويم المعلومات وفقًا لقيمة السلع التي تؤدى إليها، كما أن إدراك قيمة أنواع معينة من المعلومات قد يستغرق بعض الوقت أيضًا. وقد تمر سنوات عديدة قبل أن يتم تحصيل العائدات الكلية لأى برنامج مع برامج الكمبيوتر. وذلك لا يغير من الصورة الرئيسية. فسواء نظرنا إلى قطعة من المعلوات الوسيطة على الكمبيوتر. وذلك لا يغير من الصورة الرئيسية. فسواء نظرنا إلى قطعة من المعلوات الوسيطة على السلم التي تودى إليها.

ولنختبر الآن أسلوبنا في تقويم المعلومات على مثالين قبل أن نستمر في استخدامها كأساس لمزيد من الاستنتاجات الخطيرة.

ما هي قيمة أية قائمة بريدية؟ إن أي عامل يشتغل ببيع دوائر المعارف سيقدر قيمة أية قائمة بريدية للعائلات المقيمة في الغرب الأوسط التي لديها أطفال في اعمر دائرة المعارف بالخصم الارتجاعي العكسى من قيمة دوائر المعارف الإضافية التي ستساعد القائمة على بيعها وتخفض من التكاليف والمخاطر المتصلة بها. ومن ثم إذا كان من المتوقع أن تقل عائدات القائمة مائة ألف دولار أخرى، والتي ستصل أرباحها إلى عشرة آلاف دولار، فقد يخصص قسم من هذا الربح للمخاطر والعناصر الأخرى، وليكن ثلاثة في المائة مشلاً من هذا الربح أو ثلاثمائة دولار. وهذه هي الطريقة التي تحدد بها الشركة ما إذا كانت القائمة جديرة بالشراء أم لا. وقد تنطوى قائمة بريدية أخرى كالقائمة التي تحتوى على بيان بأسر وعائلات منطقة الغرب الأوسط التي تستطيع شراء دائرة معارف كهذه، على قيمة عمائلة. ولنفترض الآن أن أحد المقاولين قيام بتشغيل هاتين القائمتين ومعالجتهما لإعداد قائمة جديدة بالمرشحين المحتملين الذين يتوافر فيهم المعياران معاً. وقد تدفع ومعالجتهما لإعداد قائمة جديدة بالمرشحين المحتملين الذين يتوافر فيهم المعياران معاً. وقد تدفع الشركة ألف دولار مقابل هذه القائمة الأفضل والأكثر تميزاً، لأنها ستؤدى إلى تكلفة أقل للوصول يصبح أيضاً ذا قيمة.

وتكون قيمة هذه القوائم صفراً على نحو أساسى بالنسبة لأى صاحب مطعم. إذ أن المعلومات لاتكون ذات قيمة إلا بالنسبة للناس الذين تشبع رغباتهم.

ما هى قيمة أى برنامج لمعالجة الكلمات؟ إن قيمة أى برنامج لمعالجة الكلمات بالنسبة لك إنما تنبع من قيمة الوثائق التى يساعدك على كتابتها. وتعتمد قيمتها، بالمقابل، على قيمة السلع والخدمات التى تؤدى إليها. فإن كنت شاعراً تؤلف القصائد لمتعتك الشخصية، فقد تضفى عندئذ على برنامج معالجة الكلمات قيمة محدودة غير ملموسة، إذ إنك تستطيع كتابة القصائد والأشعار بذات الفاعلية على ورقة عادية، حتى رغم توافر مصحح الهجاء في البرنامج وتبدو القصائد في شكل أفضل وهي مطبوعة بالخط الذي تفضله. ومع ذلك، إن كنت تقوم بمعالجة مستحقات خاصة بشركة من شركات التأمين، فإن مرتبك وترقيتك تعتمد على سرعة إنجاز هذه الوثائق، ففي هذه الحالة تكون القيمة الاقتصادية لبرنامج معالجة الكلمات كبيرة بالنسبة لك ولشركتك. وقد تقدر الشركة قيمة هذه العملية بالقدر الكافي بحيث تدفع لإحدى شركات تصميم البرامج بضعة ملايين

من الدولارات لإعداد نظام لمعالجة الكلسمات وفقًا لمتطلباتها الخاصة بحيث يقوم بإعداد وثائق المستحقات بسرعة وبدقة، ويكون متحررًا من أغلال التفاصيل المفرطة الموجودة في أي برنامج من برامج معالجة الكلمات ذات الأغراض العامة. فهل يمكن أن تدفع مليمًا واحداً لكتابة قيصائدك وأشعارك باستخدام هذا المعالج؟ بالقطع لا!

ولا ينبغى أن تقتصر قيمة المعلومات على الاعتبارات الاقتصادية. فما قيمة أن تعرف أن صديقًا عزيزًا ليس مريضًا بمرض عضال يقضى عليه، كما كان يخشى؟ إن معرفتك بالتشخيص المرضى الصحيح لحالة صديقك ينطوى على قيمة عاطفية بالغة العمق. وبرغم أنك لا تستطيع تقدير قيمة مالية لها إلا أن ذلك يشبت القاعدة نفسها: وهى أن قيمة المعلومات تتحدد من قيمة الأشياء الملموسة التى تؤدى إليها، وهى فى هذه الحالة الإحساس بالحب الذى تشعر به تجاه صديقك.

ومن خلال التسلح بهذا الأسلوب فى تقدير قيمة المعلومات، سوف نخلص الآن إلى بعض الاستنتاجات حول الدور الجديد للوسطاء وفجوة الأغنياء - الفقراء والعمالة والنتائج الاقتصادية المكنة للمعلومات.

#### البالي من المعلومات والوسطاء:

نى ظل وجود ما يقرب من بليون جهاز كمبيوتر متصلين معًا خلال عقد من الزمان ومع احتواء كل منها على ما يتراوح بين بضعة آلاف وبضعة ملايين معلومة، فسوف نصبح محاطين بجبل شاهق من البيانات – تضم ما بين تريليون إلى كوادريليون (١) ملف وبرنامج ومذكرة وقائمة وغيرها من المواد. وستكون الغالبية العظمى من هذه البيانات عبارة عن سلع وخدمات معلوماتية وسيطة، كل منها موجه إلى عدد محدود للغاية من العملاء الذين سيقدرون قيمتها. وسوف يكون معظمها بالنسبة للغالبية العظمى منا، مجرد جبل من المعلومات البالية عديمة القيمة. وكل ما نريده هو مجموعة المواد النفيسة القليلة التي تساعدنا على تحقيق رغباتنا وأهدافنا.

ماذا ستفعل إن كان عليك أن تتصفح جميع الفهارس والمعلومات ذات الصلة التي توفرها جميع متاجر الموسيقي والمجلات والموردين الآخرين في العالم لكي تطلب أسطوانة موسيقية واحدة تريدها بأقل تكلفة وبأسرع وسيلة عكنة؟ إن كل هذه المعلومات المتفرقة الغريبة لن تكون

<sup>(</sup>١) الكوادريليون Quadrillon: رقم مـؤلف من واحد وإلى يمينه ١٥ صفرا (في الولايات المتحدة وفرنسا) أو ٢٤ صفراً (في بريطانيا والمانيا). وهو يساوي الف تريليون. (المترجم).

مناسبة لك، وستقف في طريقك كحشد من المتسوقين يسدون طريقك إلى أفضل متجر للموسيقى يحتوى على الخيار المناسب. وسيكون ذلك أمراً مزعجًا بالفعل، وقد يكون حتى مدعاة للفوضى والتمزق. وهذا مجرد مسعى واحد لشخص واحد. ولتتخيل عدداً مماثلاً من هذه الإحباطات التى قد تواجهها كل يوم، ثم ضاعف هذا العدد بأعداد الناس الآخرين الذين يواجهون نفس الموقف.

ولكى تدرك مدى ضخامة مشكلة البالى من المعلومات، يكفى أن تتخيل أثر جميع النفايات المادية التى تنتج عن مجتمع يتألف من بليون شخص يعيشون بالقرب من بعضهم البعض.. وستعمل سوق المعلومات، من خلال جعل كل إنسان وكل جهاز كمبيوتر لا يبعد عن نظريه إلا بيضع نقرات على المفارة، على خلق مجتمع كهذا بالمعنى الافتراضى التخيلى. ونحن لن نسمح بالقطع بوجود كل النفايات المادية، وبالمثل، لابد أن يبذل قدر كبير من الجهد في عصر المعلومات المتخلص من كل المعلومات البالية وترشيحها وتصفيتها. وسوف تساعد التدابير الآلية التى تكون في صورة «عملاء» بشكل ما: ولكننا بحثنا بالفعل المصاعب التى ستحد من تأثيرها الواسع. وهذا من شأنه أن يترك مجالاً واسعاً للشركات والأفراد الذين سيساعدوننا في العشور على الخدمات وتوفيقها، مثل خدمات التخطيط المالى التى ساعدت والدنا الخيالي المفترض في اختيار السندات، أو الخدمة التى جربها العميل باستخدام آلة حفر جوان المزودة بدلو، أو الشركة التى قامت بمضاهاة بحث جولى عن عمل مع بنك بعيد. وبعبارة أخرى فإننا ستحتاج إلى وسطاء وسماسرة وناشرين وغيرهم من الوسطاء والمؤسسات التى ستساعدنا في فرز المعلومات وتصنيفها.

ويقودنا ذلك مباشرة إلى تفنيد خرافة أخرى شهيرة: إذا قيل لنا إن ظهور عالم المعلومات الجديد سيؤدى إلى تقارب الناس من بعضهم البعض والقضاء على الوسطاء. ومن المؤكد أن ذلك سيحدث إذا كانت تكلفة الوسطاء نمائلة أو أعلى من تكلفة انقيام بالأشياء نفسها بنفس الشكل والدقة في سوق المعلومات دون الحاجة لهؤلاء الوسطاء، مثل نقل رسالة إلكترونية أو شراء منتج تريده من بائع تعرف أنه يتوافر لديه بالفعل. ولكن مجرد ربط تدابير ومستهلكى المعلومات والحدمات المعلوماتية معًا ببعضهم البعض من خلال سوق المعلومات لا يلغى السماسرة والوسطاء، وذلك تمامًا مثلما أن وضع كل بائعى ومشترى العالم في مكان واحد سيقضى على تجار الجملة المباشرة ويلغى عملهم. سيكون الصخب والهرج شيئًا لم يسبق له مثيل. وسيغمرنا فيض من النفايات التي سنعجز عن فرزها كلها أو لن نكون مستعدين لتكريس حياتنا للقيام بذلك. وسوف نعطى قيمة كبيرة للوسطاء الذين يستطيعون أداء هذه المهمة الفظيعة بدلاً عنا. وعند الالتجاء لهؤلاء الوسطاء سنلحظ أن لديهم خصائص وسمات أخرى نقدرها، وهى مثل

سمعتهم، التي لا نستطيع نسخها بسهولة في سيناريوهات الشراء المباشرة.

ومن ثم وقبل أن نتورط فى عسمليات تجارية مباشرة لا وساطة فيها، يتبغى لنا أن نتوخى الحذر عند مقارنة كافة التكاليف المرثية والحنفية (وكذا الفوائد) الحاصة بالتبادلات التى تتسم بوساطة وبدون وساطة.

وينطبق الوضع ذاته على التبادل الحر للمعلومات، إذ برغم توافر وسيلة للجميع تمكنهم من الكتابة عن كل شيء ونشره بحرية في سوق المعلومات تتفق ومبدأ المساواة، بل ويعد حتى أمرا نبيلاً، إلا أن النتيجة تكون مماثلة: أى تراكم كومة ضخمة من نقايات المعلومات التي لن يقرأها معظمنا أو يهتم لها. وسوف نحتاج هنا أيضاً إلى وسطاء للكلمة المكتوبة والفنون البصرية والحركية والأشكال الإبداعية الجديدة التي ستظهر. فهل سيتولى عملاء البرامج ذلك كله؟ إنني أشك في ذلك لأنها لن تكن بالذكاء اللازم لأداء هذه المهمة. وسوف نتوجه على الأرجح إلى المحررين والناشرين والنقاد النابضين بالحياة المكونين من لحم ودم، والذين يستطيعون إصدار أحكام يعتد بها عند فرز واختيار الجواهر والنفائس من بين نفايات المعلومات.

وهكذا لن يختفى الوسطاء. بل على العكس، سوف يزدهر نشاطهم جميعًا بكل أنواعهم. وسيكون أكثرهم قيمة أولئك الذين يقومون على خدمة أقسام سوق المعلومات بأكبر درجة من درجات الفوضى والتشوش، وأكبر قدر ممكن من الإمكانات اللازمة للتوفيق ونقًا لرغبات العسميل. وستكون أدوات البحث الراهنة الخاصة بشبكة الوب بمثابة مكان رائع لكى نبدأ منه، فالناس يدفعون عن طيب خاطر لأى أداة تعشر على الخدمة المفيدة حقّا، وقد تكون الخدمات المرجعية وخدمات المضاهاة وسيلة أخرى، فهى تستطيع توجيهك وإرشادك إلى خدمات في سوق المعلومات معروفة بالثقة والسمعة الجيدة، التي تستطيع الوفاء بتعهداتها بالفعل وتستطيع تلبية احتياجاتك.

#### الفجوة بين الأغنياء والفقراء:

ركزنا فى هذا الفصل على قيمة المعلومات لأن الكثير من القضايا والمشكلات الاجتماعية ترجع جذورها إلى الاقتصاد ولأننا نريد تقويم وتقدير مدى تأثرها بسوق المعلومات. ومن أهم تلك القضايا – وأكثرها إثارة للجدل – هو أثرها على الصراع القديم بين الدول الغنية والفقيرة وبين الأغنياء والفقراء من البشر.

فأية دولة غنية لديها سلة مليئة بالسلع والخدمات الاقتصادية. ومن ثم فهى تقدر قيمة المعلومات والخدمات المعلوماتية أيما تقدير، لأن هناك الكثير من السلع التى تؤدى هذه المعلومات إلى إنتاجها. ففى الولايات المتحدة وألمانيا واليابان، غثل المكونات التركيبية ومستلزمات البرمجة الخاصة بأجهزة الكمبيوتر، وكذا عمليات تشغيل المعلومات التى تتم داخل المؤسسات ما يقرب من عشرة فى المائة من إجمالى الناتج القومى، أما فى بنجلاديش فإن هذه النسبة تقل عن واحد من عشرة بالمائة (١ر٪) – أى أقل بمقدار مائة مرة.

وبالمثل، إن كنت ثريًا ولديك المكثير من السلع والخدمات في متناول يديك، فإن المعلومات المباشرة وعمليات تشغيل المعلومات تتقدم عندئذ لمساعدتك على تحقيق أهدافك الاقتصادية لأن لديك الكثير وتستطيع أن تملك ما يمكن أن تؤدى إليه المعلومات. ومن المرجح أن تقدر هذه المعلومات أيما تقدير وتدفع بسخاء للحصول عليها، أما إن كنت فقيراً للغاية، فستكون لديك سلع قليلة معدودة، ولن تسفر المعلومات عن قيمة كبيرة بالنسبة لك. ومن ثم لا تعلق قيمة كبيرة على المعلومات أو لا تكون لها أية قيمة بالنسبة لك. ويؤدى هذا الشكل من أشكال عدم المساواة في قيمة المعلومات بالنسبة للفقراء والأغنياء إلى ظهور قلاقل واضطرابات مؤسفة. وفي ظل مكاسب الإنتاجية التي وفرتها كل هذه المعلومات والأدوات المعلوماتية المتاحة لديهم، ستعمل الدول الغنية والأثرياء على تحسين سلعهم وخدماتهم الاقتصادية وتوسيعها، وبذلك يزدادون ثراء. ومع ازدياد ثرائهم سيعملون على زيادة فعالية سوق المعلومات، وبالتالي يحققون نموا اقتصاديا يتسارع أسياً. وعلى العكس من ذلك نجد أن الدول المفقيرة والفقراء لا يستطيعون حتى النهوض من عشرتهم، وسيميلون إلى عدم استخدام الموارد المعلوماتية استخداماً كاملاً، لأنهم لا يستطيعون تحمل نفقات وسيميلون إلى عدم استخدام الموارد المعلوماتية استخداماً كاملاً، لأنهم لا يستطيعون تحمل نفقات ذلك. وبالتالي لن يكسبوا هذه الفعالية. ولن يكون هناك تقدم حلزوني. بل سيظلون في أماكنهم، ما يعنى باللغة النسبية التراجع والتقهقر أسيا خلف الأثرياء.

والخلاصة المؤلمة هي أننا إذا تركنا سوق المعلومات لحال سبيلها لتقوم بعملها دون تدخل، فإنها ستعمل على زيادة الفجوة بين الدول الغنية والفقيرة وبين الفقراء والأغنياء من البشر.

ويرد بعض المفكرين بأن تكنولوجيا المعلومات يمكن أن تعمل على تحسين التعليم والصحة ويذلك تسرع التنمية الاقتصادية في الدول الفقيرة وتحرر الفقراء من نير فقرهم. ويردفون قائلين إن الفقراء قد يقدمون عملا مكتبيًا مباشراً للأغنياء ، وبذلك يزيدون من دخلهم ويرتقون بأنفسهم على السلم الاقتصادي. والواقع أنه يمكن استخدام تكنولوجيا المعلومات لمساعدة الناس على تعلم كيفية القراءة وحراثة الأرض وتوليد الطاقة الكهربائية وتجنب الأمراض. وحقاً أيضاً أن الآلات قد

تستبدل بالمدرسين فى بعض المهام التدريبية والتعليمية. ومن المكن بالتأكيد من الناحية التقنية قيام الناس بأداء عمل مكتبى وسيط عن بعد. بل وسيتزايد الطلب على مثل هذا العمل عن بعد نظراً لأن الشركات العالمية تتجه نحو الدولية باطراد ولأن سوق المعلومات تعمل على إلغاء الفوارق الجغرافية. والواقع أن هناك قدرات مثيرة لسوق المعلومات يمكن أن تستخدم لمساعدة الفقراء. وسوف يكون لها دور كبير.

ومع ذلك تتكلف المكونات التركيبية ومستلزمات البرمجة اللازمة لإنجاز هذه الأهداف النبيلة قدراً كبيراً من المال، وكذلك أيضًا الأفراد الذين يتعين أن يرافقوا المعدات لتوجيه المبتدئين ومساعدتهم على كيفية استخدامها. وهذا يعود بنا مباشرة مرة أخرى إلى العبارة الرئيسية في استنتاجنا السالف، وهي أن سوق المعلومات ستعمل على زيادة الفجوة بين الفقراء والأغنياء إذا تركت لحال سبيلها دون تدخل، فالدول الغنية والفقراء الذين يعتمدون على أنفسهم لن يجدوا المال اللازم لكى يبدأوا في تفعيل سوق المعلومات والاستفادة منها.

ويقترح البعض أحيانًا منح الفقراء مدخلاً لسوق المعلومات من خلال صنع أجهزة كمبيوتر أرخص، ربما مع تخفيض وظائفها وهذا الاقتراح غير عملى: إذ أنه نظراً لأن تكلفة أى مصنع لإنتاج الدوائر المتكاملة (۱) تقترب من بليون دولار، فإن تكلفة شرائح معالج البيانات بالغ الصغر التى ينتج المصنع كميات ضخمة منها مستقلة تمامًا عن وظيفتها. ومحركها الأساسى هو استهلاك تكلفة رأس المال المرتفعة. وحتى إن أمكن إنتاج معالج بيانات صغير بسعر أرخص، فهو لا يمثل مكونًا كبيراً من مكونات أية منظومة كعبيوتوية كاملة. إذ أن الشاشات والخزائن وأجهزة المدخلات والمخرجات تمثل نسبة كبيرة من التكلفة. وهذه عناصر رئيسية لا يمكن تخفيضها على نحو يمكن إدراكه. ومن ثم، وبرغم أنه قد يمكن إنتاج أجهزة كمبيوتر منخفضة الكفاءة «بسعر أرخص إلى حد ما، حتى وإن كانت أرخص بمقدار النصف، فلن تتغير النتيجة النهائية، وكذا أستناحاتنا».

وتواجه العديد من البلدان النامية مشكلة أكبر: وهي عدم وجود أية بنية أساسية لدعم أجهزة الكمبيوتر، حتى الأجهزة الرخيصة منها. ومن الحكمة ملاحظة أنه في الوقت الذي يتحدث فيه

<sup>(</sup>١) الدوائر المتكاملة Imtegrated Circuits: مجموعة عناصر دائرة كهربائية متداخلة على نحو لا يمكن فصله تشكل على مادة شبه موصلة (المترجم).

<sup>(</sup>٢) شرائح معالج البيانات بالغ الصغر Microprocessor Chips: معالج مركزى متكامل يحتوى على عشرات الآلاف من العناصر الإلكترونية الأساسية. ويبلغ حجم المعالج بالغ الصغر، في أي كمبيوتر صغير، حجم مجموعة ورق اللعب. (المترجم).

الغرب الصناعى عن توفير الأفلام عند الطلب لكل منزل، فإن ٢ فى المائة فقط من منازل الملونين في جنوب أفريقيا يوجد بها خط تليفونى. فهذه البلاد تحتاج إلى البنيات الأساسية الأكثر أهمية من مسكن ومأكل ووسائل نقل قبل أن يستطيعوا حتى التفكير في أية بنية أساسية للمعلومات. وانعقاد الأمل على أن الناس سيقفزون من مرحلة الزراعة إلى مرحلة المعلومات بتخطى المرحلة الصناعية عائل على الأرجح تعليم طفل للرقص دون أن يمر بمرحلة المشى.

وبالنظر في تاريخ الإنسانية نجد أنه ليس من المرجح أن يحصل الفقراء على فوائد تكنولوجيا المعلومات تلقائيًا. إذ ينبغى البدء بمبادرات وبرامج خاصة لتعبئة الناس لتحقيق هذا الهدف النبيل. ويتعين على الأغنياء مساعدة الفقراء للوصول إلى أشكال التكنولوجيا الجديدة واستخدامها. ويكن القيام بذلك من خلال برامج المساعدة المختلفة، التي تم إرساء بعضها بالفعل. وسوف يتزايد الطلب على الأكشاك التي تقام في المجاورات السكنية الفقيرة أو في الأدغال الإفريقية والمكتبات العامة - مثل مراكز الكمبيوتر في الصين والهند - وسوف تقدر قيمتها أيما تقدير، بشرط أن يتم توفيرها وتشغيلها لرعاية الكثيرين بمن سيتدفقون عليها. وبدون الاهتمام بهذه الأمور، ستزداد الفجوة. وكما هي الحال في الاضطرابات الاجتماعية السابقة التي أدت إلى توسيع الفجوات بين الطبقات فقد تظهر احتجاجات عنيفة بعد أن تدرك جماعات كبيرة ممن لا يملكون الهم يخسرون باطراد وبلا أمل لصالح بقية العالم.

وهذه الأشكال من أشكال النضال والكفاح قد لا تختلف عن الصراع على السلع الأساسية اللازمة للبقاء، مثل الأرض الزراعية والماء، وربما لا تكون عنيفة بنفس القدر. ومع ذلك فإن حالة المعلومات مختلفة عن العوامل التي أدت إلى تفاقم الصراع الطبقى في الماضى لأنها أكثر انتشاراً ويكاد لا يوجد نشاط لم يمسه أو لا يمكن أن يمسه الاستخدام الفعال للمعلومات ويعمل غالبًا على تحسينه. والفعالية القوية للمعلومات التي تجعلها جذابة للغاية للدول الغنية والأفراد الأثرياء هي التي تجعل غيابها أيضًا مدمراً للفقراء ، وينبغي أن نعمل على ضمان عدم ترك سوق المعلومات لادواتها الخاصة بالنسبة لهذه الفجوة الخطيرة.

## توظيف أم بطالة :

إن قدرة أية دولة على توفير الوظائف هو المحرك الأكبر لشروتها ومستوى معيشة سكانها. فكيف ستؤثر سوق المعلومات على العمالة؟ إن سياسيى الدول الصناعية الغنية يحشون على إنعاش أسواق المعلومات في بلادهم، لأنهم يدركون عن حق مدى القوة والفعالية الاقتصادية التي ستترتب على ذلك. وهم يؤكدون على نحو متكرر في ثورة حماستهم أن عصر المعلومات لن يزيد معدلات البطالة، لأنه سيخلق العديد من الأعمال الجديدة، وبالتالي المزيد من الوظائف، وهذا الموقف هو ما نتوقعه منهم، ولكن هل هذا واقعي؟

إن العمالة فى أى خط من خطوط الأعمال أو فى جميع الأعمال هو نتيجة لسباق بين الإنتاجية والطلب. فإذا ازدادت إنتاجية دولة ما بنسبة عشرة فى المائة وزاد الطلب على إنتاجها أيضًا بنفس القدر فى نفس الفترة، فلن يحدث عندئذ أى تغيير فى العمالة الكلية. ولكن إذا لم تتحرك الإنتاجية والطلب معًا، عندئذ إما أن تزيد العمالة أو الطلب. ولكى نتفهم كيف ستنفير العمالة فعلاً تحت تأثير سوق المعلومات، لابد أن نفهم كيف يكن أن تغير الإنتاجية والطلب.

ستعمل سوق المعلومات في الأمد القصير على زيادة الإنتاجية زيادة ضيلة، هذا إذا زادت على الإطلاق، لأننا سنكون مازلنا نسعلم كيف نستخدم أشكال التكنولوجيا الجديدة استخدامًا فعالاً. كما أنه ليس من المحتمل أن تؤثر على الطلب بأى شكل من الأشكال بدرجة كبيرة، إذ إن الناس سوف يشترون القليل من أجهزة الكمبيوتر والبرامج الأخرى، ولكن ذلك لا يمثل تغييراً كبيراً في المطلب الكلى على السلع والخدمات. ومن ثم فإن سوق المعلومات لن تؤدى في المستقبل القريب إلى أية ضغوط قوية على معدلات العمالة.

وقد يصعب على بعض القراء هضم هذا الاستنتاج. وكان زعماء حركات تقليل الحجم وإعادة النظر في أساليب التوجيه والإدارة قد ناضلوا في التسعينيات لتبرير عمليات تسريح العمال المكثفة باعتبارها نتائج محتومة لما يسمونه بالاستخدامات الاستراتيجية لتكنولوجيا المعلومات. ويعد ذلك توجها خاطئًا تمامًا فقيد بدأت هذه الحركات الحديثة على نحو جاد، في رأى هؤلاء المراقبين وكثيرين غيرهم، لمساعدة بضع مؤسسات على تحسين أدائها من خلال التركيز على عملياتها وتخفيض النفقات غير الضرورية. لكن هذه النشاطات سرعان ما تحولت إلى مبررات مناسبة لزيادة الأرباح قصيرة الأجل. وقد جرت هذه الطريقة بعد أن بلغت أبعد حدود السخافة على هذا النحو: إذا فصلت الجميع اليوم، فسوف تحقق نجاحًا ماليًا ضخمًا خلال فترة زمنية قصيرة، لأنه سنظل هناك عائدات ضخمة تتدفق من المبيعات السابقة دون تحمل أية نفقات تقريبًا. وخلال هذه الفترة الزمنية القصيرة، فسوف يعتبر الشخص الذي حرض على تخفيض حجم التصميم أيًا كان

وضعه موظفًا معجزة ثاقب الفكر. ولا يهم أن الشركة ستضطر إلى إغلاق أبوابها بعد فترة وجيزة، وعندئذ سيكون الموظف المعجزة في مكان آخر «الإنقاذ» شركة أخرى!

وبالطبع كانت الآثار الفعلية لتخفيض حجم التصميم وإعادة النظر في أساليب الإدارة أكشر حدقًا ومكراً. إذ تم تسريح ما يقرب من ثلاثين في المائة من العمال في حالات كثيرة، ولم يكن توقف نشاط الشركة المأمول سريعًا ولا واضحًا. وحينما أوقفت شركات كبرى حول العالم قدراتها في مجال البحوث، كما حدث على نطاق غير مسبوق في أوائل التسعينيات، لم يكد أحد يلحظ ذلك. وسوف تستمر هذه اللامبالاة إلى أن يتضح أن هذه الشركات الكبرى قد أفلست فجأة من الأفكار مقارنة بالمنافسين الذين لم تكن مُداهم عميقة القطع. وعندئذ سيبحث الجميع عن جرس الإنذار، معبرين بحق عن سخطهم إزاء التهور الشديد للشركة. ورداً على ذلك، سيظهر نوع جديد من المستشارين والخبراء على نحو سحرى ومعهم خطط وبرامج جديدة ذات عناوين براقة لافتة للنظر مثل العودة إلى أساسيات الأعمال. وفي الوقت المناسب، وبعد التدريب باهظ التكلفة للعمال الجدد وانخفاض محسوب في الأرباح، ستعمل هذه الحركات على إعادة الشركات إلى وضع قريب عما كانت عليه في البداية.

فهل تمثل هذه النظرة نظرة شخص أصيب بإحباط ويهذى ويحب البحث ويكره أن يراه يغلق أبوابه؟ لاشك في ذلك. ولكن أرجو أن تفكر مليّا فيما يلى: لو أن هذه الحركات والاتجاهات كانت قد حدثت منذ نصف قرن، لكانت قد قضت على المراكز والناس الذين ابتكروا الترانزستور (۱) في شركة إيه تي تي، وجهاز الكمبيوتر الشخصي في شركة زيروكس، وشبكة الكمبيوتر في شركة بي بي إن، ومجموعة من الابتكارات التكنولوجية الحيوية الأخرى التي رسمت خطى التقدم خلال السنين الحمسين الماضية.

وتعد البطالة الناجمة عن تخفيض أعداد العاملين وإعادة توجيه أساليب الإدارة النتيجة المباشرة للانشغال بالأرباح قصيرة الأجل أكثر منها نتيجة للاستخدام الاستراتيجي لتكنولوجيا المعلومات ومن ثم لا ينبغي إرجاعها إلى هذا العامل الأخير. ولكن هذا يكفى بالنسبة للأمد القصير. أما على المدى البعيد، كما سنرى في الفصل التالى، فسوف تسهم سوق المعلومات في زيادة الإنتاجية البشرية.

<sup>(</sup>١) النرانزستور Tranasistor: عنصر إلكتروني صغير الحجم يتكون أساسا من ثلاثة أسلاك متصلة بشريحة من مادة شبه موصلة، ويعتبر أحد العناصر الأساسية في تركيب الدوائر الإلكترونية. (الترجم).

ولكن ماذا عن الطلب فى الأمد البعيد؟ هل سيتنزايد أيضاً؟ وهنا نجد انفسنا فى أرض بكر. وإجابة هذا السؤال، من وجهة نظر المتفائلين، هى «أجل» بالقطع. ولكن هذا مبحرد تخمين غير قائم على المعرفة وأقرب ما يكون إلى إعلان للإيمان والجزم بشىء ما. ونحن لن نستطيع الإجابة على هذا السؤال بأى قدر من الثقة إلى أن نتمكن من تقدير وتقويم بعض الخبرات والتبحارب المبكرة لسوق المعلومات الحقيقية ، وترجمتها إلى حسابات يعتد بها بالنسبة لاحتمال نمو الإنتاجية والطلب، كل منهما على حدة.

ولذلك فنحن نجهل كل ما يتعلق بهذا الموضوع الرئيسى. ومع ذلك فإن كل ما تستطيع التنبؤ به هو أنه بصرف النظر عما يحدث بالنسبة للطلب، فسوف تظهر مجموعة جديدة من الوظائف على المسرح، كما حدث إبان الثورة الصناعية، التى قلصت أدوار الفلاحين والحرفيين وخلقت كوادر المدراء، والمهندسين والطيارين وعلماء النفس.

وإذا بدأنا من توقعاتنا الخاصة بأدوات البرمجة الجديدة والاستخدامات الجديدة للمعلومات فإننا نستطيع أن نتبين كيف يمكن أن تضم هذه الوظائف الجديدة جميع أنواع مقدمي خدمات المعلومات ووسطاء العمل عن بعد، ودعاة العمل الجسماعي، وملاحي المعلومات الذين يساعدون في التجول عبر فضلات المعلومات واختيار الشمين منها، وحاثكي المعلومات الذين يفصلون النسائح ويكيفونها وفقاً لرغبات العسميل، وموظفي السكرتارية ذوى الكفاءات الفائقة الذين يستطيعون إعداد سجلات فائقة التنظيم يسهل الوصول إليها للاجتماعات، ومدراء تنفيذين، وخبراء يستطعيون إتمام الاتصال الشبكي بسرعة في العالم، وفناني المعلومات ذوى المهارة في مجالات وسائل الإعلام الجديدة، والمؤلفين والمدرسين الذين يستطيعون ابتكار مواد مفرطة مشيرة ووكلاء السفر الافتراضي، وسماسرة المعلومات، والمستشارين عن بعد، ومسوقي كل السلع والخدمات المادية أو المعلوماتية التي يمكن تخيلها واختصاصيي التسويق الذين يتعاملون في الأسواق الافتراضية، ومستطلعي الآراء الافتراضيين الذين يستطيعون توفير معدلات النجاح الحاصة بأي باستخدام سوق المعلومات، وخبراء التثمين الذين يستطيعون توفير معدلات النجاح الحاصة بأي من مقدمي الحدمات، ومستطلي إدارات المتاجر الإلكترونية وموظفيها، ومحترفي الدعم والمسائدة الذين يساعدون أصحاب أية مهنة يمكن تخيلها على استخدام سوق المعلومات استخدامًا فعالاً، وهكذا دواليك. يا سلام!.

وحتى إذا تتبع الطلب الإنتاجية على نحو تام فسوف تؤدى سوق المعلومات إلى شيوع الاضطراب في العمالة، وسيتم استبدال بعض الناس عن يقدمون الأشكال التقليدية من هذه

الوظائف بآخرين. وقد تعلمنا من الاضطرابات السابقة أننا حينما نحملق برهبة وخشوع في إمكانات الوظائف الجديدة لعصر المعلومات، ينبغى لنا أيضًا أن نعد أنفسنا لمساعدة الأفراد الذين سيفقدون وظائفهم بالمساعدات المادية الملموسة وبالتعاطف معهم.

#### مدى وصول المعلومات:

سوف نتاول الطرف الآخر من حالة تخفيض العمالة في الفصل التالى حينما نتطرق إلى مناقشة احتمالات ظهور مجتمع خال من العمل. وفي الوقت نفسه سنختم مناقشتنا الاقتصادية بمحاولة تحديد المدى الاقتصادي لسوق المعلومات. وسوف نبدأ بالتساؤل عن ذلك الجزء من الاقتصاد الذي سيتأثر بهذه السوق.

استناداً إلى مناقشتنا لقيمة المعلومات، تستطيع التعرف على نسبة إجمالى الناتج القومى الكلى الذى يتعامل مع المعلومات والعمل المعلوماتى. وهو ذلك الجزء من إجمالى الناتج القومى الذى يشمل كل العناصر المعلوماتية النهائية والوسيطة. وسوف نسميه "إجمالى الناتج القومى من المعلومات»، وكما أشرنا مراراً وتكراراً فإن إجمالى الناتج القومى من المعلومات فى الولايات المتحدة يصل إلى ستين فى المائة من إجمالى الناتج القومى.

وماذا عن انتشار المعلومات؟ وما هي مجالات النشاط التي نمارسها التي قد تتأثر بها مهما كان هذا التأثر محدودًا أم كبيرًا؟ حاول أن تجد نشاطًا اقتصاديًا واحدًا لا يتأثر بالمعلومات، إن ذلك مستحيل فيما يبدو. إذ إن مجرد معرفة شيء ما عن النشاط، حتى وإن كان ذلك مجرد معرفة ما إذا كان هذا النشاط قائمًا أم لا، يعد بمثابة معلومات. وأن هناك شخصًا ما، قد يكون عميلاً على الأرجح أو مستفيدًا أو منافسًا في هذا النشاط، تمثل له هذه المعلومات بعض القيمة.

ونخلص من ذلك إلى أن سوق المعلومات ستؤثر بشكل أساسى على كافة أوجه النشاط الإنساني. ولا يعنى ذلك أن أثرها سيكون مهمًا مفيدًا بصورة موحدة في هذا المجال الواسع، وإنما نقول أن أثرها قد يكون جد عريض. وكما رأينا، فإنها بمكن أن تصبح بالغة العمق في القطاعات والنشاطات التي قد تكون فيها العمليات الآلية والعمل الجماعي وغيرها من الأدوات الجديدة التي ناقشناها ذات فائدة كبيرة.

ونظراً لوضوح مدى وصول المعلومات وضوحاً شديداً لدينا، فإن معظم الناس غير مدركين لذلك - ولا حتى الذين يدفعون عمليات دمج الشركات الكبرى في عصر المعلومات قدماً - وكنت قد ترأست جلسة لمجموعة من المستشارين حول سوق المعلومات في مؤتمر دولي كبير انعقد أخيراً. وكان من بين مجموعة المستشارين شخصية إعلامية شهيرة بارزة أخذ يطرى تأثير أشكال التكنولوجيا القادمة على التليفزيون ، ولكنه لم ير فيها أية تأثيرات هامة تتعدى عالم الترفيه. وحينما واجهته بشأن توقعاته الخاصة بسوق المعلومات في مجالات التجارة، والرعاية الصحية والمال والحكم والقانون والعديد من المجالات الأخرى التي ناقشناها في هذا الكتاب، استبعدها جميعًا ورد قائلاً : «هراء، إن ذلك كله مجرد كلام وأفكار مثالية!».

وفي وقت لاحق في ذات اليوم عقدنا مؤتمراً صحفياً. وكان هناك خمسون صحفياً يتدافعون للوصول إلى الشخصية الإعلامية البارزة. وقد حاولت أنا وواحد من مجموعة المستشارين الذين أداروا الجلسة، وكان المدير العام النشيط لإحدى شركات الكمبيوتر الكبرى، إيقاظه هو والصحفيين المهتاجين وجعلهم يدركون أن هذه الأمور التي تثيرهم على هذا النحو تمثل أقل من خمسة في المائة من الاقتصاد. وصرخت فيهم قائلاً: «إن هناك ما يقرب من نسبة خمسة وتسعين في المائة من الاقتصاد تتغير بتأثير عصر المعلومات، وأنتم غافلون عن ذلك كله أيها الناس الطيبون». والواقع أنني كنت أريد أن أصرخ بمثل يوناني مماثل وأكثر إشراقًا يقول: «إن العالم يحترق وأنتم جالسون تمشطون شعر عاناتكم!. وتجاهلتنا العصابة الصاخبة تمامًا»!.

وحينما لا يقدر الخبراء البارزون، الذين يعدون نظريًا طلائع ثورة المعلومات، الأثر الحقيقى المحتمل لهذه الثورة، وحينما يعجز أيضًا الصحفيون الذين يغطون أخبار هؤلاء الخبراء عن إدراك ذلك، فلن يكون أمام الرأى العام سوى وجهة واحدة منحرفة ضالة. وسوف تتبع جميع الأعمال هذا النهج، وتنتظر لترى ما الذي يريده الرأى العام.

ولكى يؤدى هذا الكتاب مهمته، ينبغى لى أن أضع الآن قواعد الأدب والسلوك جانبًا ، وأن أحذر صراحة من أن هذا الرأى محدود قاصر وخاطئ بل وقد يكون ضارًا. فأية شركة تتجاهل الوصول الكامل لسوق المعلومات وأشره إنما تخطط مستقبلها بناء على جهل متعمد مقصود. وستنظر إلى أشكال التكنولوجيا الجديدة التي قد تحسن أعمالها وتطورها على أنها غير منسابة، مثل أتمتة تدابير المكاتب، والعمل الجماعي الخاص بنشر فرق العمل، ومقابس البيانات والاستمارات الإلكترونية الخاصة باقتسام المعلومات مع الموظفين والعملاء والموردين، وتعيين الموظفين عبر الشبكات، وبمعنى آخر، معظم الأدوات التي نوقشت في هذا الكتاب (وما يرتبط بها من فوائد). وإذا قامت تلك الشركة بذلك، فإنها ستعمل على تقويض كفاءتها، وخسارة فرص

الأعمال المبكرة التي أتاحتها التجارة الإلكترونية وإضعاف مكانتها التنافسية على الأمد البعيد.

وعلى العكس من ذلك سوف تكتسب الشركات التى تعتنق أسلوب عالم المعلومات الجديدة خبرة قيمة حينما تقوم بهذه الأشياء اليوم، داخليًا بوساطة شبكات الإنترانت التى لديها، وخارجيًا من خلال شبكة الوب وحينما تظهر سوق معلومات مكتملة النمو، فسوف يكونون متقدمين على منافسيهم الذين لم يقوسوا بعمل حاسم مبكر، وعلى الصعيد الجماعى أيضًا، يلاحظ أنه إذا تجاهلت الكثير من الشركات الصورة الأكبر، فمن المحتمل أن تهدر المال والجهد، وتطييل الفترة الزمنية التى يستغرقها اكتمال نضج سوق المعلومات ومن ثم تعمل على تأجيل الفوائد الأكبر التى يسعى وراءها كل هؤلاء اللاعبين في المقام الأول.

وسوف تصبح هذه الآراء المنحرفة الضالة تاريخًا منسيًا إن عاجلاً أم آجلاً. وعند هذه النقطة ماذا سيكون التأثير المحتمل لسوق المعلومات على كيفية إنتاجنا للسلع والخدمات ومقدار ما ننتجه منها؟.

ففى بعض النشاطات، مثل إعداد المسودات والخرائط، نستطيع بالفعل قياس زيادة إنتاجية العامل بنسبة مائتين فى المائة. وفى مجالات أخرى مثل معالجة الكلمات، تكون المقاييس غامضة والنتائج غير واضحة، خاصة وأنه من الصعب تحديد الإنتاجية البشرية. وقد تطرقنا فى سياق هذا الكتاب إلى مواقف معينة، ومنها على سبيل المثال، استخدام ملخصات الاجتماعات المفرطة فى المتنظيم، التى قد تزيد بوساطتها نسبة المكاسب المتحصلة عن سوق المعلومات على ألف فى المائة. وهذه الحكايات حكايات مثيرة، ولكنها لا تكفى لمساعدتنا على التنبؤ بالآثار الاقتصادية الإجمالية الشاملة. ولكى يحدث ذلك علينا أن ننتظر إلى أن يتشكل قدر أكبر من سوق المعلومات وتبدأ فى المثاثر الاقتصاد. من أجل تقييم إظهار مدى تأثيرها على كل نشاط اقتصادى فى كل قطاع من قطاعات الاقتصاد. من أجل تقييم الأثر الاقتصادى الإجمالي على الرعاية الصحية، مثلاً، ينبغى لنا أن نختبر أولاً حقائق وأوضاع توافر محطات تشغيل فى كل محطة طبية شخصية، ووجود أكشاك فى المواقع البعيدة المنعزلة، ودروع كاملة من الأدوات الوسيطة والتطبيقات البرامجية والتدابير البشرية التى تدمج هذه ودروع كاملة من الأدوات الوسيطة والتطبيقات البرامجية والتدابير البشرية التى تدمج هذه الوظائف كلها معاً.

هل يمكن أن تعمل سوق المعلومات على زيادة فعالية عملنا المعلوماتى بنفس القدر الذى ارتفع به إنتاجنا المادى أثناء الثورة الصناعية؟ لقد عملت مكاسب الإنتاجية التى أسهمت بها أحدث موجات هذه الحركة، من عام ١٨٩٠ إلى عام ١٩٦٠، على مضاعفة إنتاجية العامل فى الولايات

المتحدة ثلاث مرات. وأشك فى أننا قد نجنى مكاسب عائلة، بسبب أوجه الشبه والتماثل بين تأثير الثورة الصناعية على العمل المادى العضلى. وأثر سوق المعلومات المحتمل على العمل المعلوماتى. ولكننا لا نستطيع إثبات هذه الشكوك حتى الآن. فيهل من الممكن ألا يحدث تغيير على الإطلاق؟ من حيث المبدأ، أجل. ولكننى أشك فى ذلك من الناحية العملية. ومع الوضع فى الحسبان كل ما ستمسه سوق المعلومات وكل الأشياء المرشحة للتحسين والتطوير التى ناقشناها، وإذا وضعنا فى الاعتبار كل ما نراه يتشكل حولنا بالفعل فإنه يبدو من المحتمل جداً أن تطرأ على الإنتاجية تحسينات واضحة.

وهل يمكن أن يتغير التوازن بين القدر الضخم من المعلومات الوسيطة والقدر الضئيل من المعلومات النهائية؟ أجل. فمن الناحية الأولى، قد تسود المعلومات النهائية نظراً لتحرر الناس من عبء العمل باستخدام الآلات واتجاههم نحو تمضية المزيد من الوقت في الترفيه والمتع. ومن ناحية أخرى، قد تنمو المعلومات الوسيطة وتزداد بسبب القيمة الكبرى التي تولدها بما تقدمه للاقتصاد كله تقريبًا، فالعنصر المعلوماتي لأى منتج مثل حذاء خفيف قد يتزايد، وربما يتم ذلك حتى بشكل فجائي مثير، مع اتجاه الشركات إلى استخدام المزيد من المعلومات المطردة لزيادة فعالية جميع نواحي أعمالها. وسوف يترجم ذلك إلى ضغط متزايد على إجمالي الناتج القومي المعلوماتي عبر الاقتصاد كله. ولكن مع قبام سوق المعلومات بتحسين إنتاجية العامل المكتبي، فإنها ستعمل على تغيير هذا الاتجاه أو حتى قلبه رأسًا على عقب، لأننا سنحتاج إلى عدد أقل من عمال المعلومات تغيير هذا الاتجاه أو حتى قلبه رأسًا على عقب، لأننا سنحتاج إلى عدد أقل من عمال المعلومات للزراعة والتصنيع، وقد يؤدي إحداث تناقص إجمالي جوهري وتدريجي في إعداد العمال البشر الذين يتعاملون مع المعلومات.

وقبل أن نختتم هذا النقاش، سنضع قيمة المعلومات في منظور إنساني أوسع، فالمعلومات ليست بنفس قيمة الطعام أو أية ضرورة أخرى من ضرورات الحياة. وفي أية معركة عينة بين الأرقام الثنائية والطعام، سوف يفضل الناس دائمًا الطعام على البيانات. وحتى إن كانت المعلومات ذات قيمة بحيث تكون بالغة الأهمية في إيجاد الطعام، إلا أنها لن تكون أبداً في نفس أهمية الطعام الحقيقي، ووفقًا لحجتنا سوف تكون دائمًا أدنى قيمة من السلع التي تؤدى إلى إنتاجها •

#### الغصل الثانى عشر

# الجرافات الإلكترونية

#### المحاريث وللحركات والشبكات:

قبل عيد الميلاد ببضعة أيام، خرجت للتسوق في أحد المتاجر الشهيرة الكبيرة في منطقة بوسطن الكبرى. وتوجهت إلى ماكينة دفع النقود ومعى تسع سلع. فأخذت موظفة الحزينة في تمرير عصاتها السحرية على كل علبة لتقرأ الشفرة الرقمية، وكانت طابعة الرص تقعقع بصوت عال أثناء كتابة توصيف كل سلعة وسعرها، وفيما كنت أنهيا لإخراج بطاقة ائتماني، التفتت المرأة إلى الة تسجيل النقود المجاورة لها وشرعت، وقد امتلأت نفسها بالرعب، في كتابة نفس المعلومات يدويًا، وأخذت تراجع الأرقام الموجودة على كل سلعة. وحينما وصلت إلى السلعة رقم المتعنحت على نحو مناف للذوق وسألتها، وأنا أشعر بالسخط الذي يشعر به أي خبير بدراسة الزمن، عن السبب وراء تكرارها لنفس العمل الذي نفذته آلة قراءة الأرقام. فأشارت إلى بالتزام الصمت بحركة آمرة تشير إلى أنها معتادة في التصرف على هذا النحو. وردت بأدب قائلة: الصمت بحركة آمرة تشير إلى أنها معتادة في التصرف على هذا النحو. وردت بأدب قائلة: المقطة التي بدأت تراود مخيلتي بأن أعاقبها على ذلك.

وانتهت من آخر علبة وتجاهلت زفرتى الواضحة، وأخذت فى البحث عن قلم رصاص وشرعت فى تكرار ذلك كله من البداية. وكانت تكتب فى هذه المرة بطريقة الكتابة العادية على نسخة من إيصالات المتجر سلسلة الأرقام المدونة على كل سلعة. وقد أذهلنى هذا التكرار المضحك للمرة الثالثة حتى إننى تناسيت غضبى وسألتها فى دهشة حقيقية عما تفعله. فلوحت من جديد طالبة أن ألتزم الصمت حتى تستطيع التركيز. ثم تفضلت وأردفت قائلة: الابد أن أقوم بإدخال كل جزء من الرقم يدويا». فسألتها قائلاً بصوت ساخط مرتجف: "ولماذا تفعلين ذلك؟» فردت قائلة: الأن مديرى أمرنى بذلك». وتفوهت بهذه الجملة وهى تكاد تخمد رغبتها فى إنهاء ردها بالمقطع الأخير العالى اليها الغبى!».

ولم أستطع التغاضى عن ذلك، فاستدعيت المدير، الذى رمقنى بنظرة فاحصة وزفر قائلاً: "إنها أجهزة الكمبيوتر كما تعلم". فقلت له إن الأمر يبدو أخطر من ذلك، وشرع يفسر سبب ذلك وهو يتمهل، ويشدد على عباراته وقال: "إن الماكينة الرئيسية لا تعمل، ولذلك كان لابد من إدخال نسخة ثانية يدويًا". وغامرت بسؤاله على أمل أن أحظى بإجابة شافية: "ولماذا إذن تدخلونها بوساطة الآلة في الأصل؟". فرد قائلاً: "لأن هذا هو الإجراء الثابت المتبع لدينا، وحينما تعود الماكينة الرئيسية للعمل، نستطيع تعديل سجلاتنا الخاصة بمتغيرات عملية الجرد". فحاججته بقولى: "ولماذا إذن بحق السماء تقوم أيضاً بكتابة الأرقام على الماكينة المجاورة لها. فرد قائلاً: "آه.. هذه تعليمات مديرنا العام. فهو يهتم بمشكلات الكمبيوتر، ويريد أن يتحقق من جميع مدخلات أقسام المتجر ومراجعتها". فهرولت خارجاً وأنا ذاهل.

وبعد أن أفقت من صدمتى نحو تدابير هذا المتجر التى أدت إلى إهدار وقت موظفة الخزينة ووقتى على نحو شاذ، بدأت أتعجب من كيف أن مناقشة الآمال العظيمة المعلقة على أجهزة الكمبيوتر في تحسين الإنتاجية البشرية أسهل كشيراً من تنفيذها وتطبيقها. وسوف يبادر من ينتقصون من قدر التكنولوجيا إلى القول: «انظر، إن أجهزة الكمبيوتر لا تساعدنا» ولكنها تساعدنا في واقع الأمر بشكل مدهش. إذ رغم العطل المؤقت، إلا أن نظام الكمبيوتر في هذا المتجر يعمل على تسجيل الأسعار بشكل أسرع، هذا بالإضافة إلى أنه يساعد المتجر على فحص المخزون ومراجعته آلياً، نما يجعل عملية الشراء أكثر كفاءة. وحينما تتغير الأسعار، كما يحدث عادة، فإنه تكفى نقرة بسيطة على كل مفردة لإتمام العمل بدلاً من قيام عامل المخزن المزود بآلة لصق ورق التسعير بإعادة وضع بطاقات السعر على خمسمائة منتج متماثل. ولكن من الواضح أننا إذا لم نستخدم التكنولوجيا بحكمة وعقل، كما يتضح من هذا المثال، فإنها قد تخفض إنتاجيتنا بدلاً من نبيدها.

والإنتاجية هي المعيار الأساسي الذي تقاس به الثورات الاجتماعية الاقتصادية، فقد عملت المحاريث على تحفيز الثورة الزراعية ودفعها قدمًا من خلال تحسين إنتاجية الفلاحين بصورة كبيرة. وعملت المحركات، ومن بعدها الكهرباء، على انطلاق الثورات الصناعية ودفعها قدمًا أيضًا من خلال تحسين إنتاجية العمال العاملين في مجال التصنيع والنقل. وإذا حدثت ثورة معلومات حقيقية، فسوف تكرر أجهزة الكمبيوتر النمط ذاته مع المعلومات والعمل المعلوماتي.

وقد بدأت تكنولوجيا المعلومات بالكاد في تحسين الإنتاجية، بل إنها كانت حتى مضرة في بعض الحالات، إذ إن الخوض في تلك القوائم التي لا ننتهي من الردود التليفونية التي تعمل آليًا

يستغرق وقتاً أطول مما يستغرقه الكلام مع أى عامل تليفون من بنى البشر. ومع ذلك، وكما اقترحت فى الفصل السابق، فسوف ترتفع الإنتاجية بمجرد استخدام أجهزة الكمبيوتر والاتصالات فى سوق المعلومات لإراحة الناس من العمل العقلى بنفس الطريقة التى خففت بها الآلية الصناعية عنا عبء العمل العضلى المادى.

والواقع أن سوق المعلومات ستعمل على ظهور قوتين عظميين جديدتين ستؤديان إلى إحداث تغيير في القرن الحادى والعشرين: وهما «الجرافات الإلكترونية» و«التقارب الإلكتروني» ويتناول هذا الفصل القوة الأولى منهما، ويستعرض الفصل الثالث عشر القوة الثانية.

وسوف تعمل فى النهاية معظم المكونات التركيبية وتكنولوجيا الاتصالات وواجهات تعامل الإنسان - الآلة -، والمكونات التركيبية الوسيطة والبنيات الأساسية المعلوماتية التى ناقشناها كجرافات إلكتروني. وسوف تخفف الجرافات عنا عبء العمل البشرى، إما من خلال إحلالها تمامًا محل النشاطات البشرية المتصلة بالمعلومات أو من خلال زيادة قدرتنا على تنفيذ هذه النشاطات بقدر أقل من العمل، باختصار من خلال زيادة إنتاجيتنا.

قد يتجاهل العالم إلى حد كبير علاقة السبب والنتيجة بين الجرافات الإلكترونية والإنتاجية. إذ أن معظم الناس والشركات يشترون أجهزة كمبيوتر جديدة لأن المكونات التركيبية ذات مشغلات أسرع (أكثر من مليون بايت أو ألف مليون أسرع (أكثر من مليون بايت أو ألف مليون بايت)، أو لأن امتلاك طراز جديد يتمشى مع الموضة والعصر، أو لأن المنافسين قاموا بشرائها ولإننا لا نستطيع أن نتخلف عنهم، ولنتخيل مدى سذاجة أية شركة تعمد إلى شراء جرافة جديدة لأن محركها يدور بسرعة أكبر، أو لأن الأمور درجت على أن تفعل ذلك، أو لأن المنافسين قاموا بشراء هذا الطراز بصرف النظر عما إذا كانت هذه الآلة تستطيع نقل المزيد من التراب في الساعة الواحدة أم لا.

لقد قام أكثر من نصف الأمريكيين منذ مائتى عام باستخدام جرافاتهم وفؤوسهم ثم محاريثهم التى تجرها الحيوانات بعد ذلك لإنتاج الطعام اللازم لسد رمق الأمة، أما اليوم فإن حوالى ثلاثة فى المائة فقط من هؤلاء الأمريكيين يعملون لتحقيق الهدف نفسه. ويمثل ذلك زيادة بنسبة عشرين إلى واحد فى الإنتاجية البشرية فى مجال الزراعة، لأننا ننتج أيضاً اليوم المزيد من الطعام اللازم لعدد أكبر من السكان نما كنا ننتجه آنذاك.

ثم أتت الثورة الصناعية وحررت جميع الفلاحين المشردين وجعلتهم يعتمدون على المحركات

والمصانع ومنظومات النقل والمهن المساعدة التى خلقها العصر الصناعى. وأصبح النتاج الجديد لذلك، وهو التصنيع، الفائز الأكبر وارتفع شأنه ليحتل نفس المكانة السحرية، ومع انتهاء القرن التاسع عشر كان نصف سكان الدول الصناعية يعملون على إنتاج السلع التى يستهلكها المواطنون.

وقد تعلمت المؤسسات الصناعية باطراد منذ ذلك الحين كيف تصنع السلع بأقل القليل من الجهد البشرى. ولا تحتاج الولايات المتحدة في الوقت الراهن إلا لسبعة عشر في المائة من القوة العاملة لتصنيع كل السلع التي اعتدنا صنعها، بالإضافة إلى سلع كثيرة جديدة - مما يمثل زيادة ضخمة في الإنتاجية - بالإضافة إلى تقليل الواردات بالطبع. ومن الطبيعي أن يقودنا ذلك إلى التساؤل: هل نحن على وشك الوصول إلى المرحلة التي سيتمكن فيها ثلاثة في المائة فقط من الناس من إنتاج وتصنيع كل ما نحتاجه؟ سوف نتطرق إلى هذا الموضوع بعد قليل عند مناقشتنا لأفاق مجتمع خال من العمل. ولنكتف الآن بقبول استمرار تزايد الإنتاجية في مجال التصنيع.

وعلى ذلك أين ذهب كل الذين شردوا من أعمالهم؟ لقد انتقلوا إلى الوظائف الحدمية، التى تنمو باطراد. وثمة مع ذلك نقطة هامة ينبغى أن ندركها وهى أن هناك معلومات فى نسبة متزايدة ومهمة من الوظائف الحدمية، والوظائف المصناعية المتبقية. وكما رأينا فى الفصل السابق فإن النشاط الاقتصادى الذى تسوده المعلومات، أى إجمالى الناتج القومى المعلوماتى، يصل حتى الآن إلى ما يقرب من نصف إجمالى الناتج القومى فى اقتصاديات العالم الصناعية.

ويكاد يماثل ذلك نفس نسبة القوة العاملة التي كانت مكرسة للزراعة والتصنيع حينما بلغت هذه الموجات أوجها. وإذا ظلت هذه الأنماط السحرية باقية، فربما يكون قد جاء الوقت الذي تبدأ فيه الإنتاجية البشرية انطلاقتها التالية، من خلال الجرافات الإلكترونية هذه المرة، والأنماط الاجتماعية موجودة بالفعل في حياتنا لتذكرنا بهذا التقدم أيضًا. فمعظم أجدادنا الكبار الأوائل كانوا يعملون في الأرض، بينما قام أجدادنا باعداد الجرافات اللازمة لخطوط التجميع، في حين انتقل أباؤنا وأمهاتنا للعمل في المكاتب، وها نحن الآن بدأنا ومعنا أطفالنا في استخدام سوق المعلومات على أساس دوري ومطرد.

وسوف ترتفع الإنتاجية في عصر المعلومات كما ارتفعت في العصر الصنّاعي ولنفس الأسباب السابقة: وهي تطبيق أدوات جديدة لتخفيف العمل البشرى. ويعد تجاهل قدرات أجهزة الكمبيوتر الفائقة على مساعدة البشر على القيام بعملهم العقلي تصرفًا خاطئًا في أفضل الأحوال وغير مسئول في أسوئها.

وسوف نحاول الآن أن نبين كيف ستساعدنا سوق المعلومات في سعينا السرمدى لتحصيل المزيد من النتائج بالقليل من العمل. ولكى نقوم بذلك، سنعمد أولاً إلى فحص سلسلة من «العيوب» - وهى الأساليب التي يتم فيها إساءة أسطورة استخدام تكنولوجيا الكمبيوتر في الوقت الراهن، إما بسبب نقاط ضعف تكنولوجية أو بشرية - وإصلاح هذه العيوب هو الخطوة الأولى التي تودى إلى زيادة إنتاجيتنا. وستكون الخطوة الثانية هي تسهيل استخدام سوق المعلومات.

#### ما هي عيوب التكنولوجيا ؟

# العيب الإضافى: إن الجهد المتكرر السخيف الذى شهدته فى المتجر الكبير كثيراً ما يحدث فى العديد من البيئات المختلفة. وسوف نسمى هذا الإخفاق العيب الإضافى، لأن الناس فى هذه الحالات يفعلون كل شىء بنفس الطريقة التى اعتادوا فعله بها قبل ظهور أجهزة الكمبيوتر، بالإضافة إلى العمل الإضافى اللازم لكى تظل أجهزة الكمبيوتر سعيدة وتعمل بشكل جيد، ولكى يبدو الناس بشكل عصرى. ويرى أى كاتب أن ذلك ينطوى على تخفيض للإنتاجية يتنافى مع العقل. وينبغى إيقافه فوراً مهما كانت البيئة التى يطل فيها برأسه القبيح. وعلينا أن ندرك هذه المشكلة عينها ونعرف كنهها، ونحن فى غمار الحديث عن ذلك، فهذه المشكلة ليست ناجمة عن التكنولوجيا وإنما سبها سوء استخدامنا للتكنولوجيا.

# عيب الزيادة التدريجية: بعد مرور فترة على لقائى بموظفة الخزينة، لابد أن نفس الأرواح الشريرة التى تعطل أجهزة الكمبيوتر، والتى يبدو أنها تسبقنى عادة خلق مواقف تنطوى على التحدى، قد زارت فعلاً موظف شركة الطيران فى مطار لوجان فى بوسطن. إذ حينما بلغت المطار، قدمت تذكرتى التى أتوجه بها إلى نيويورك إلى الموظف وطلبت إليه أن يستبدلها بأخرى نتجه إلى واشنطن العاصمة. فقال: «بالطبع يا سيدى»، وانحنى إلى جهازه الطرفى كما لو كان ينحنى أمام إله. وشرعت فى تسجيل ردود أفعاله، نظراً لكونى مراقبًا بمرسًا لهذه الطقوس. واندفع فى النقر على لوحة المفاتيح وأعقب ذلك بنظرات متأملة كثيبة، يتخللها نوع من الرعب والهلع أحياتًا، وأخذ يحملق فى الشساشة بلا حراك وهو يمسك ذقنه بإحمدى يديه، فى محاولة لاتخاذ قرار بما سيكتبه بعد ذلك. وأعقب ذلك بالنقر على لوحة المفاتيح ١٤٦ نقرة كاملة، تجمعت فى شكل اثنى عشر هجومًا ميزها مفتاح الإدخال Enter، وبعد أربع عشرة دقيقة كاملة تسلمت تذكرتى الجديدة.

الكمبيوتر يستطيع أن يصمم نظامًا يؤدى هذه الوظيفة فى أربع عشرة ثانية. إذ يكفى أن تضع تذكرتك القديمة داخل فتحة الآلة، التى تقرأ كافة عناصرها. ثم تطبع بعد ذلك أمر «التغيير» ووجهنك الجديدة أو تنطق بهما، فتحصل على تذكرتك المعدلة التى تندفع خارجه لتسقط فى يديك. ونظراً لأن أربع عشرة دقيقة أطول ستين مرة من الأربع عشرة ثانية، فإن تحسين الإنتاجية البشرية باستخدام صندوق كهذا سيكون بمعدل ستين إلى واحد أو بنسبة سنة آلاف فى المائة (٦٠٠٠٪)!

ويوجد هنا شيء خطأ على نحو فظيع، فالناس يهرعون إلى شراء جهاز كمبيوتر جديد لأن سرعته تزيد عشرين في المائة عن الجهاز الذي يوجد لديهم، ونحن نتحدث هنا عن تحسين نسبته ستة آلاف في المائة. فلماذا لا تندفع شركات الطيران وتقوم بتركيب هذا الصندوق؟ لسبب واحد هو أنها إذا قامت بذلك لكل طلب من الطلبات المحتملة، فسيتعين عليها أن تركب بضعة آلاف من الصناديق. حسنًا، فلماذا إذن لا تقوم ببرمجة أجهزة الكمبيوتر المركزية لتقوم بذلك بشكل أسرع؟ لأن ذلك سيتكلف أكثر من بليون دولار. لماذا؟ لأنهم يضيفون الكثير من البرامج المطورة والتعديلات إلى منظوماتهم كل عام. وبعد عشرين عامًا يكونون قد ركبوا مجموعة من الأشياء المختلطة التي تشبه الإسباجيتي لا يستطيعون حتى فك خيوطها المتشابكة. والواقع أنهم لا يستطيعون تحسين نظمهم دون أن يبدأوا من لا شيء.

وسوف نسمى ذلك عيب الزيادة فى استخدام أجهزة الكمبيوتر. لأنه يشبه عمود زيادة السرعة التدريجية للعجلة: ففى كل مرة يضاف فيها تعديل لبرنامج جديد، ترتفع العربة، ولكنها لا تهبط أبداً إلا إذا وقع حدث متهور، مثل إعداد تصميم جديد تماماً. وهذه مشكلة تكنولوجية أكثر منها تصرفًا بشريًا. فإذا كانت لدينا تكنولوجيا برامجية تتيح لنا تطوير منظوماتنا برشاقة وسهولة لتلائم احتياجتنا المتغيرة والإبقاء على كفاءتها، فلن نكون عندئذ في هذا المأزق.

\* عبب التعلم المفرط: ان عُشْر رف كتبى تشغله كتيبات برامج تشغيل الكلمات. وإذا أضفت كتيبات اللوحات الجدولية وبرامج العروض والصور وبرامج قواعد البيانات، فإننى أستطيع أن أملاً نصف رف كامل بسهولة. ونظراً لأننى أستخدم برامج الرسوم وأقوم بالقليل من عمليات البرمجة، فإننى أحتاج إلى المزيد من الكتيبات الأخرى القليلة. وهذا من شأنه أن يجعل الطول الكلى لمجموعة كتب الكمبيوتر الإرشادية التى أستخدمها عمائلاً لطول مجموعة مجلدات الموسوعة البريطانية (المطبوعة). وسوف نسمى ذلك ببساطة «عيب التعلم المفرط»، أى توقع أن الناس

سيتعلمون ويحتفظون بقدر من المعارف يفوق كثيراً ما يجنونه من أرباح باستخدام هذه المعارف. ويكفى أن تتخيل أن تطلب إلى الناس هضم كتيب يقع فى ثمانمائة وخمسين صفحة واستيعابه لكى يعرفوا كيف يستخدمون قلم رصاص، إننا نضحك من هذه الفكرة، ولكننا نقبلها عن طيب خاطر فى حالة برنامج من برامج تشغيل الكلمات!

وبالرغم من وجود كافة أنواع المبررات الخاصة بالفرق بين التوقعات الإنسانية وقدرات الآلات، إلا أننا لا نستطيع الفرار من المشكلة الرئيسية وهي أن الناس اليوم يتوقعون أن يتعلموا الكثير من أوامر الكمبيوتر المهملة وغير التقليدية لمجرد أن يتمكنوا من استخدام آلاتهم بفاعلية. ويساورني بعض الشك في أن النصف الأول من القرن الحادي والعشرين سينقضي في التخلص من الكتيبات الضخمة وتسهيل استخدام أجهزة الكمبيوتر واستعمالها بشكل طبيعي. وتعد السهولة الحقيقية في الاستخدام أمرا أساسيًا في السعى نحو زيادة الإنتاجية، وسوف نخصص القسم التالي من هذا الفصل لهذه المسألة.

\*عب مزية الحمل المقرط: يتصل هذا العيب اتصالاً وثيقاً بعيب التعلم المفرط. وربما تكون كلمة «المنتفخ» هي الصفة الأدق لوصف البرامج المحملة بالمزايا التي بدأت تضرب الأسواق في منتصف التسعينيات. ويقوم البائعون بذلك جزئيًا لتغطية رهاناتهم ولكي يتمكنوا من تحصيل أسعار أعلى، ويكون المشترون مبهورين بالاستخدامات المتوقعة لأجهزتهم الكمبيوترية ويقدرون قيمة فريتهم وتفوقهم في إصدار الأوامر لآلاتهم لتقوم بآلاف الأشياء المختلفة. وبالطبع ينتهي بهم الأمر عمليًا إلى القيام ببضع مهام فقط، وينسون المزايا التي اشتروها أيا كانت أو حتى كيف يستخدمونها. ومع ذلك يتزايد الطلب بقوة على المزايا حتى أن بائمي البرامج يرصون برامج تضم ملايين الأرقام الثنائية التي تضم ملاحق غير ضرورية، نما يهدئ من ثورة غضب المسترين ويجعلهم يتسامحون مع التأخير والأعطال والعطب والكتيبات الضخمة التي تنجم كلها عن المزايا المضافة، كما أن أية «مجموعة متكاملة» من برامج المكتب (أوفيس) التي تنصدر قوائم مبيعات البرامج تكون على شكل أسطوانة مدمجة ذاكرة للقراءة فقط أو ستة وأربعين قرصًا من أقراص الكمبيوتر وتحتاج لنصف يوم كامل لإدخالها إلى جهازك وهذا العمل لبس عملاً منتجاً. ونحن السبب في ذلك وليس الضعف التكنولوجي. إذ يتعين على المستهلكين ومدراء الشركات أن يعلنوا تنظيم النسل بالنسبة لازدحام السكان في السمات المفرطة والعقيمة عديمة الفائدة أحيانًا.

\* عيب الكمال: إننا جميعًا غير محصنين ضد هذا النشاط التالي. إذ إننا حينما نقوم بإعداد

وثائق، ننفق الكثير من الوقت في إعداد الهوامش وتغيير شكل الحروف المطبعية وأساليب الكتابة واختيار ألوان مختلفة والقلق بوجه عام بشأن مظهر معلوماتنا كما لو أن الرسالة التي تقول إنك استحصل على علاوة بنسبة خمسة في المائة» أو أن "وظيفتك سوف تحذف» سوف تتحسن بدرجة كبيرة من حيث المظهر. وإنه إهدار للوقت والجهد أن يقوم أي كاتب بإعداد رسالة بالغة الروعة والجمال، أو إعداد لوحات جدولية جميلة على نحو مدهش أو عرض صور فائقة الجمال بوساطة جهاز العرض الضوئي في الوقت الذي يمكن فيه نقل المعلومات نفسها تمامًا باستخدام صورة أبسط يكفي لإعدادها نصف الوقت اللازم لإعداد الأولى. وأشك أن الناس سوف يعودون عما قريب في حركة اجتماعية تماثل التراجع عن أسلوب المتعجرفين المتكبرين، إلى المخرجات قريب في حركة اجتماعية تماثل التراجع عن أسلوب المتعجرفين المتكبرين، إلى المخرجات العلوماتية الواضحة غير المزخرفة، وربما يرفعون هذه الممارسات إلى مكانة رمزية لتركيز اهتمام متزايد على المضمون بدلاً من الشكل.

وبالطبع فإن أى مظهر جيد يكون ذا قيمة لشىء ما. ومن ثم فسوف يستقر الناس فى النهاية على المفاضلة بين النواحى الجمالية والمنفعة التى يجدون فيها راحتهم مهما كانت هذه المفاضلة.

\* عيب الذكاء الزائف: يوجد في سيارتي جهاز تليفون كانت الإعلانات تصفه بأنه «ذكي» لأنه كان يقوم تلقائيًا بتخفيف صوت راديو السيارة حال استقبال أية مكالمة تليفونية لتوفير بيئة تسم بالهدوء وقد وجدت في ذلك مزية مبهجة إلى أن سمعت في ظهيرة أحد الأيام صوت صديق حميم تجرى معه مقابلة في الإذاعة. فبادرت من فوري بالاتصال بصديقة مشتركة بيننا بعيث تستطيع الاستماع معى عبر التليفون ونتقاسم هذه اللحظات المثيرة. وبالطبع كان تحقيق ذلك مستحيلاً، لأن التليفون قام بتخفيض صوت الراديو ولم أستطع التغلب على ذلك، مرحى بعيب الذكاء الزائف. فهو يبرز على نحو غير متوقع في مواقف كثيرة حيثما تضع إحدى المبرمجات حسنة النية ما تعتقد أنه ذكاء قوى في برنامجها لجعل الحياة أكثر يسراً على المستخدم. ومن سوء الحظ أنه حينما يكون هذا الذكاء بالغ الضاّلة بالنسبة للمهمة التي يؤديها، كما هي الحال ومن سوء الحظ أنه حينما يكون هذا الذكاء بالغ الضاّلة بالنسبة للمهمة التي يؤديها، كما هي الحال

وإذا أتيح لى أى خيار بين هذا النوع من النظم نصق الذكية وبين آلة مفرطة الغباء ولكنها بسيطة فى الوقت نفسه، فسوف أختار الأخيرة لأننى سأعرف عندئذ على الأقل ما يستطيع وما لا يستطيع القيام به. ولذا فإنه من الأفضل قبل أن توافق على استخدام (أو شراء) عميل ذكى أو آلة عليمة أو أى برنامج آخر يدعى المعرفة، أن تقوم بفحصه أولاً. إذ إنه سيعانى دائمًا تقريبًا بطريقة ما

من هذا العيب، لأننا لا نعرف حتى الآن كيف نضع برامج ذات قدرات واسعة مدركة والحكم على الأشياء بصورة صائبة وسائر الخصائص والمزايا الأخرى التى توضح مدى ذكائها بالمقارنة بذكائنا. ويتعين علينا، كمستخدمين نصارع لزيادة إنتاجيتنا وتحسينها، أن نسأل دائمًا عن أى برنامج جديد، وهل يوفر قدرًا كافيًا من القيمة من خلال ذكائه الذى يتظاهر به لتعويض أشكال الصراع التى ستترتب عليه بلا قصد؟ وإذا كان الأمر كذلك، فبادر بشرائه. وينبغى أن يكون الشىء الأول الحتمى أمامنا كموردين لهذه البرامج الطموحة أن نوفر للمستخدمين أمر «تحول إلى الغباء» بحيث يجردها من مزايا الذكاء!

\* عيب الآلة المسئولة: إنها الشانية صباحًا، وكنت قد وصلت لتوى إلى المنزل. حيث ألغيت رحلتى من لوجان باستخدام طائرة شركة الخطوط الجوية السويسرية بسبب عطل فى المحرك الذى يتحكم فى حركة جنيحات الطائرة. وأخذ ما يقرب من ٣٥٠ مسافرًا عن أحبطت خططهم يقذفون كل موظف يلاقونه فى المطار بالسباب. فخرجت من حديقة الحيوان تلك راجعًا إلى بينى، وأدرت جهاز الكمبيوتر وحاولت الاتصال بخدمة احجز بنفسك على خطوط طيران إيرى سابر التى توفرها شركة بروديجى بحثًا عن تذكرة بديلة على أية رحلة فى الصباح تتجه إلى بوسطن أو نيويورك. وكان على أن أتأكد إن كان ذلك محكنًا أم لا قبل أن آوى إلى الفراش. وبعد أن أتمت عملية الاتصال وقبل أن تتاح لى أية فرصة فى نقر نقرة واحدة على لوحة المفاتيح، أمسكت شركة بروديجى بشاشتى ولوحة مفاتيحى وأحكمت سيطرتها عليهما. وأبلغتنى أننى لكى أطور استخدام بروديجى بشاشتى المنصلة، فإن ذلك سيحتاج لبضع دقائق (أى نصف ساعة على الأقل) لتنزيل بعض برامج التشغيل المحسنة.

ولم يكن أمامى ما أفعله لمنع بروديجى من المساعدتى» بطريقتها الملهمة الخاصة. إذ إن قطعة صغيرة من برامج التشغيل مجهولة الهوية كانت تتحكم كاملاً في هذا الموقف، بينما كنت أنا الشخص المتعلم المثقف قد تسمرت بجوار الحائط وقدر لى أن أنتظر نصف ساعة كاملة. وفى الوقت نفسه، ومع كل دقيقة غر، كان هناك شخص آخر من هؤلاء البدو الهائمين الهائجين فى المطار يأخذ مقعداً آخر من المقاعد التى تختفى بسرعة فى الرحلات المعدودة التى تنطلق فى صبيحة اليوم التالى. وكنت سأقدم بسرور على استخدام برنامج يعود تاريخه إلى عدة أجيال للوراء لأنجز مهمتى على نحو أسرع. وشعرت كما لو أنى أغوص داخل أمواج متكسرة ضحلة نتيجة تقلص معدى فيما كان عامل الإنقاذ على الشاطىء غافلاً عن صراخى لأنه كان يستخدم تليفونه فائق القدرة في إيلاغي وسائر السابحين بتدابير السلامة المتطورة.

وهذا هو تمامًا نفس العيب الذى ناقشناه من قبل حينما لاحظنا أن البشر الميزين كانوا ينفذون تعليمات ترقى للمستوى الآلى وحلت محلهم مشغلات آلية للتليفون ثمنها مائة دولار، وتصدر أصواتها المألوفة.. إذا كنت تريد التسوق، رجاء الضغط على الرقم ١، وإن كنت تريد مساعدة هندسية.. وينبغى إرجاع جزء كبير من عيب هذه الآلة المسئولة إلى الإخفاق البشرى حيث سمح باستمرار هذه الممارسات دون الاعتراض عليها. وينبغى أن يتحمل المبرمجون أيضًا جانبًا من اللوم. إذ أنهم يستخدمون غالبًا هذا العيب عن عمد، لأنه أبسط، وبالتالى أرخص، في برمجة أي جهاز كمبيوتر لاستجواب المستخدم وعدم تركه لحال سبيله إلا بعد الإجابة على جميع الأسئلة بطريقة واحدة من الطرق المعدودة الثانية بدلاً من السماح له بالقيام بأى شيء من الأشياء العديدة مع التأكيد بأن الكمبيوتر سينتهه إلى ما يفعله.

وكما ناقشنا بالفعل، فإن التفاعلات التي من هذا النوع تكون مرغوبة دائمًا. إذ إن إصدارك أي أمر خطأ لإزالة كل شيء داخل جهاز الكمبيوتر لا ينبغي أن ينفذ عرضًا. ومع ذلك فإن خمسة وتسعين في الماثة من تفاعلات التحكم المفرط في أجهزة كمبيوتر العالم لا تنطوى على هذه المواقف الخطيرة. وهي تستخدم على نطاق واسع لأنها تزيد من إنتاجية المبرمجين، حتى برغم أنها تقلل إنتاجية المستخدم. وكلما اختفت هذه الدعامات البرامجية بسرعة ومنحنا المستخدم القدرة على التحكم، أصبحت الآلات في خدمة البشر بدلاً من العكس.

\* عبب التعقيد المفرط: سنختم هذا الجزء بنوع من العيوب يتضمن نقطة أكثر إلحاحًا تتعلق بالاستخدام المستمر لنظم المعلومات المستقبلية. لقد كنت في مكتبى وكان الوقت يقترب من الظهيرة، وأصابني فزع هائل حينما اكتشفت أني نسيت في جهاز الكمبيوتر في المنزل شرائح الرسوم التوضيحية الهامة التي سأحتاجها في لقاء وشيك على الغداء. ليس ثمة ما يدعو للقلق. فسوف أنصل بالمنزل وأطلب شحنها إلى الكترونيا. وبرغم ذلك، ووفقًا لما رتبه الحظ والمصادفة، لم يكن يوجد بالمنزل إلا اختصاصي الكهرباء. وقد كان على أية حال بمثابة صيد ثمين ووافق على أن ينفذ ما آمره به بكل دقة. وقلت له «أرجو أن تبدأ بتشغيل جهاز الكمبيوتر بالضغط على الزر الموجود في أعلى لوحة المفاتيح»، وبدا واضحًا أنه شخص رائع، لأني سمعت صوت الجرس المألوف عبر التليفون، وأخذت الآلة في الاستعداد للعمل بعد مرور دقيقتين، وكان عامل الكهرباء يريد أن بعرف أثناء هذه الفترة لماذا لا يعمل الجهاز على الفور، مثلما يضيء مصباح الإضاءة.

وامتنعت عن إبلاغه بأنى أشاركه فزعه. إذ على مدى سنين ثلاث كنت أحاول إثارة اهتمام الراعين والباحثين لمشروع مكرس لهذه العملية المزعجة الخاصة بالإغلاق وإعادة التشغيل التي

يتوسل خلالها أى إنساد لبرنامج من برامج التشغيل ليسسمح له بإغلاق جهاز الكمبيوتر أو إعادة تشغيله وشرحت له، بدلاً عن ذلك، أن الآلة مثل قوقعة فارغة وينبغي ملؤها أولاً بكل ما تحتاجه من برامج التشغيل اللازمة لكى تصبح مفيدة، وهذه العملية يا صديقى، تستغرق وقتًا. حسنًا، اسحب الآن قائمة آبل واختر أمر اتصال بالمكتب Call Office، الذى كنت قد حددته لحسن الحظ منذ بعض الوقت. فانصاع ونفذ ما طلبت إليه وتناهى إلى سمعى صوت جهاز المودم الخاص بى وهو يصدر صوتًا أثناء اتصاله بجهاز المودم في مكتبى. وسسمعت عندئذ رنة الجرس الشانية لمودم المكتب المجاور لى وهو يرد. فقلت مفكرًا وقد غمرنى الأمل، لقد أصبحنا هناك تقريبًا. وسألته وأنا أشرح له ما ينبغى أن يراه، هل ترى الرسالة التى اتصلنا بها؟ وبعد مرور ما يقرب من دقيقة أخذ يقرأ على رسالة تحذيرية ظهرت على شاشة كمبيوترى المنزلى. وكنت أعرف ما يحدث، فقد نجح جهاز الموديم في الاتصال، ولكن برنامجى الآليين لم ينجحا في ذلك. وطلبت إليه أن ينتظر قليلاً حتى أعيد تشغيل جهازى. إذ إني أعرف مثل كثيرين، ومثل جميع المحترفين في التعامل مع أجهزة حتى أعيد تشغيل جهازى. إذ إني أعرف مثل كثيرين، ومثل جميع المحترفين في التعامل مع أجهزة الكمبيوتر، أن إعادة التشغيل مع غمديد مهمة محددة نظيفة يؤدى غالبًا إلى حل مثل هذه المكلات، حتى رغم عدم معرفتي بالسبب الحقيقي لهذه المشكلة.

وفيما كنت أقوم بتوجيه اختصاصى الكهرباء ليقوم بإعادة أحد الأوامر انتابتنى ثورة من الغضب لأن هذه المشكلات كمانت ستقل كثيراً لو أن جهاز الكمبيوتر في مكتبى هو الذى اتصل بجهازى المنزلى بلالاً من العكس، ولكن جهازى المنزلى مزود بما يعرف بـ «برنامج العميل البعيد فقط»، بما يعنى أنه هو الذى يستطيع الاتصال بالخمارج. ولذا كمان لابد وأن يقوم اختصاصى الكهرباء بالاتصال بي. ويعد ذلك بمثابة غباء آخر ضخم تنطوى عليه التكنولوجيا الراهنة، التى يدعمها الانجاء الحديث العصرى والطائش نحو تقسيم أجهزة كمبيوتر العالم إلى أجهزة خدمة أو الجهزة عملاء». ولتتخيل اقترابك من شخص ما لتوجيه سؤال إليه ثم يقال لك إنه مجرد عميل ولا يستطيع تزويدك بأية معلومات. وهذا الشكل من أشكال اللا تماثل يعد مظهراً من مظاهر التخلف الخاصة بالربط الكمبيوترى المشترك واقتسام الوقت لعصر الآلات المركزية التي توزع الكثير من البيانات على الأجهزة الطرفية الغبية الأقل ذكاء. ولا يوجد بديل سوى القضاء على هذا التمييز بحيث تستطيع كل أجهزة الكمبيوتر (التي سأجمعها معًا في نوع واحد هو أجهزة "العميل الخادم") إعطاء المعلومات وتقبلها على قدم المساواة، وهو ما ينبغي لها أن تفعله لو أنها ستعمل على تدعيم عمليات البيع والشراء الموزعة وتبادل المعلومات بحرية التي تنطوى عليها سوق المعلومات.

ورفض جهازى المنزلى العمل من جديد. وأخذنا نرقص رقصة المودم مرة أخرى، ونجحت برامج التشغيل فى الاتصال هذه المرة. وطلبت إلى اختصاصى الكهرباء اختيار أمر «المختار Chooser وأن ينقر أيقونة «اقتسام إمكانات آبل Applesshare». ونفذ ما طلبت إليه. فكدت أن أكون هناك. ثم طلبت إليه أن ينقر على صورة جهازى المكتبى. وهو يحتاج لكى ينفذ ذلك الآن إلى كلمة السر الخاصة بى التى قدمتها له على الفور.. مع ملاحظة أنى لن أغيرها بعد ذلك. فأبلغنى بما شاهده على شاشته والذى ترجمته على أنه نجاح. وأخبرته بكيفية العثور على الملف الثمين الذى أحتاجه وأن يرسله لى. وبعد دقيقتين ونصف الدقيقة وصلت صور الرسوم البيانية الخاصة بالة العرض الضوئي سالمة إلى جهازى المكتبى. وأجزلت الثناء والشكر لعامل الكهرباء وبعثت بالصور إلى طابعتى، التي امتلأت الآن باللوحات فائقة الشفافية، وأخذتها. ووصلت إلى الاجتماع متأخراً عن موعدى بنحو نصف الساعة. ولم يتذمر أحد لأنى الرئيس الأكبر.

ويرجع هذا العيب الأخير في ابتهالاتنا، عيب التعقيد المفرط، كلية إلى التكنولوجيين. ولا يمكن أن نغفر، ونحن على مشارف القرن الحادى والعشرين، تصميم منظومات للبشر تؤدى إلى هذا القدر الهائل من التعقيد والقتال لأداء أبسط المهام، وهي في حالتنا هذه، مجرد إرسال بعض المعلومات من هنا إلى هناك.

لماذا لا أستطيع ببساطة فى ثانية واحدة توجيه أمر واحد إلى جهاز الكمبيوتر فى المنزل مثل: «أرسل صورة آلة العرض الضوئى التى أعددتها مساء البارحة إلى مكتبى» ليرسلها بعد ثلاث دقائق؟ وأرجو ألا تقولوا لى أيها التقنيون أنه من الممكن القيام بذلك باستخدام نوع مختلف من الأجهزة أو باستخدام نظام تشغيل آخر، مثل البرامج واسعة النطاق أو برامج العملاء أو أى من الأدوات الأخرى المماثلة، لأنى أعرفها جميعها وأنتم تعرفونها بشكل أفضل. والواقع أن هذا العمل البسط لا يمكن تنفيذه بسهولة وعلى نحو يعتد به باستخدام أجهزة الكمبيوتر اليوم.

وينعين على التكنولوجيين أن يبدأوا فى القيام بإجراءات التصحيح المتأخرة للتغلب على عيب التعقيد من خلال تبسيط الخيارات وتقييدها ، والأهم من ذلك كله أن يعملوا على نقض وجهة نظر ثانية متأصلة فى عادات تمارس على مدى عشرات السنين. وينبغى لهم أن يصمموا أوامر وخيارات كمبيوترية وفقًا لحاجات المستخدم وأن يتوقعوا تكيف المستخدمين معها طواعية. ولا يتعين علينا كمستخدمين أن نخبرالمودم أو الشبكة بما تفعله بعد الآن أكثر مما قد نحتاجه للعبث بمزيج من وقود الهواء أو ما تستغرقه عملية الأشغال اللازمة لقيادة سياراتنا. وإذا كنا نريد حقًا

نحسين إنتاجيتنا وزيادتها، علينا أن نصمم برامج تشغيل تعمل حقّا على توجيه عمليات التحكم إلى مستوى أعلى يقترب من رغبات المستخدم وأهدافه، وقادرة على علاج أية مشكلات قد تظهر أثناء العمل، والمنظومات التي تدعى أنها تستطيع القيام بذلك في الوقت الراهن كثيراً ما تعطب بسهولة، مما يكشف الآثار الضارة الكامنة ويتركنا عاجزين. وهي مهمة تنطوى على الكثير من التحدى وتحتاج إلى أفضل التكنولوجيين.

وأود الإشارة أيضًا إلى أن الناس في كل مكان عمن يواجهون هذه النوعية من المشكلات في أدواتهم المعلوماتية ينبغي ألا يشعروا بأنهم هم السبب في حدوثها أو أنه كان بإمكانهم تجنبها لو أنهم قرأوا بدقة جميع الكتيبات الإرشادية التي تقع في مئات الصفحات. وليتأكدوا تمامًا أن محترفي استخدام أجهزة الكمبيوتر يواجهون الإحباطات والآلات نفسها. وغالبًا ما يصرخ المؤلف وهو راكع على ركبتيه وهو يعالج هذه المشكلات المحبطة. وحينما يستدعى زملاءه الخبراء لمساعدته، ينتهي بهم الأمر أيضًا إلى الصراخ وهم ركوع خاشعون.

وقد يدفعك نقدى العنيف لعيوب أجهزة الكمبيوتر إلى الاعتقاد بأنى أجزم أنها جميعًا نتيجة للتصميم والاستخدام الطائش الأخرق. والأمر ليس على هذا النحو. فإذا نظرنا إليها في مجملها نجد أنها تمثل المحاولات الأولى للبشر القدامي حيث يتعين علينا جميعًا أن نستوعب ونتحكم في سوق معلومات تنمو بسرعة تفوق قدرتنا على فهمها وقبولها.

وينبغى أيضًا ألا تقهرنا هذه الصعوبات. وتكون هذه المشكلات محبطة بالطبع حينما نواجهها على حين فجأة. وحينما نكون في هذه الحالة المزاجية، نكون مستعدين لتحويل أجهزتنا الكمبيوترية إلى مراسي للروارق لتجنب الألم. ومع ذلك فإننا سرعان ما نعود للنظر إلى أجهزتنا بعيون حالمة مفرطة في التفاؤل بعد حل مشكلة ما. والمطبات التي توجد على الطريق تعد أمرًا مفهومًا مفروغًا منه في مجال بكر ينمو باطراد. هل تتذكر تلك الاختبارات الأولى من اختبارات الطيران التي نشاهدها في الأفلام السينمائية، التي يتفكك فيها كل شيء وينهار؟. وسوف تتم تسوية هذه المطبات في الوقت المناسب، وسوف نستطيع توجيه الطاقة الإنتاجية لسوق المعلومات لتحقيق أغراضنا. وبدلاً من العويل والأسف للعيوب، ينبغي لنا أن ندرك هذه العيوب ونتعرف عليها بموضوعية ونحترس منها هي وأية عيوب أخرى جديدة قد تظهر، وأن نركز على التراب.

### إعادة النظر في سهولة الاستخدام:

إن إصلاح المشكلات هو الخطوة الأولى نحو زيادة فعالية سوق المعلومات ولكن تسهيل استخدام التكنولوجيا هو الأداة الحقيقية الفعالة الكبرى.

لقد كان أى شخص خلال العقد الماضى يستخدم عبارة "سهولة الاستخدام" أمامى يعرض نفسه لاعتداء جسدى. وهذه العبارة توحى على نحو مخز بأنه يمكن استخدام أى برنامج بسهولة ويشكل طبيعى، في حبن أن ذلك نادراً ما يكون حقيقياً. "وسهولة الاستخدام" تشير نموذجياً إلى أى برنامج مزود بأية واجهات تعامل تستخدم النوافذ والأيقونات والقوائم والتأشير بالإضافة إلى مجموعة متنوعة من الألوان والخطوط الطباعية الجميلة التي يمكن تغييرها بحيث تناسب أذواق المستخدمين. ويكاد هذا النوع من المبالغة يماثل ارتداء الشمبانزى رداء أخضر من أردية المستشفيات والاستعراض به بحماسة كما لو كان جراحاً. ولنحاول فضح هذه المبالغة من خلال رسم صورة لموقعا الموقعا المحتفية لسهولة الاستخدام.

لقد حدث ذلك في وقت ما في أواخر الثمانينات. حيث يقترب منك أحد الأصدقاء، وقد اجتاحته عاصفة من الإثارة والانفعال لقدرته على استخدام برامج اللوحات الجدولية. وتطلب إليه أن يشرح لك كيفية عملها وتشغيلها. فيظهر لك شبكة متسامتة كبرى. ويقول، "إذا وضعت مجموعة من الأرقام في أحد الأعمدة ثم وضعت تحتها الأمر البسيط الذي يجمعها معًا، فسوف ترى مجموعها الإجمالي في الخلية السفلي. وإذا قمت بتغيير أحد الأرقام، فسوف يتغير المجموع الإجمالي تلقائبا». ويندفع الصديق مواصلاً حديثه وهو يتحكم بحماسته المنفعلة ويقول: وإذا كنت تريد زيادة الرقم الأول بنسبة عشرة بالمائة، فيكفي أن تضع في الخلية المجاورة له الأمر البسيط الذي يضاعفه بنسبة واحد وواحد من عشرة (١٩١١). وتزايد انفعاله وقال: "هل تريد زيادة قيمة الأرقام كلها بنسبة عشرة في المائة؟ يكفي أن تسحب فارتك هكذا، لتنصاع جميعها وتنفذ الأمر». ثم أخذ نفسا عميقًا، وشرعت في تهدئته في حين كان يستعد لنوبة انفعال جديدة. وقلت له: "أشكرك، تستطيع أن تنصرف الآن. لقد علمتني ما يكفي لكي أنجز جميع أعمالي المحاسبية التقليدية».

وهذه هى الطريقة التى يستخدم بها ملايين الناس اليوم برامج اللوحات الجدولية مثل برامج ميكروسوفت اكسيل ولوتس ١-٢-٣. فهم يعرفون بالكاد ما يقرب من عشر الأوامر ويحصلون مع ذلك على مكاسب إنتاجية ضخمة. ولنتابع السيناريو.

لقد كنت راضيًا وسعيدًا بالمعارف الجديدة التي اكتسبتها إلى أن تبين لك يومًا ما أنك بحاجة إلى القيام بشيء أكثر طموحًا، مثل تكرار كل العمليات المجهدة التي قمت بها في صفحة واحدة مع استخدام سلسلة جديدة من الأرقام الأولية. فتصاب بالارتباك وتذهب من جديد إلى صديقك الذي يبتسم ابتسامة العارف بكل شيء ويقول لك إنه يتعين عليك الآن أن تتعلم مجموعة البرامج الموسعة Macros ولكن ما يقدمه من شروح لم يعد بسيطًا مثل ما قدمه من قبل، ولن نستطيع الاكتفاء بجعل اللوحات الجدولية تنفذ ما تريده. وإذا كنت مثل معظم الملايين عمن يستخدمون اللوحات الجدولية، فسوف تستسلم وتتراجع عند هذا الحد. ولكنك تقاتل وتكافح بدلاً من ذلك وتقهر غموض البرامج الموسعة في النهاية وتبرع في استخدامها. وهي في الواقع أحد برامج الكمبيوتر مكتوبًا بلغة سرية تحل محلك في إصدار الأوامر لبرامج اللوحات الجدولية لتفعل الأشياء التي كنت ستفعلها بدوبًا.

وها أنت تشرع في الإبحار والتجوال بمفردك طوال الأشهر السنة التالية، إلى أن تكتشف حاجتك إلى القيام بمهمة أكثر طموحًا تنطوى على التحكم في واجهات تعامل الإنسان – الآلة وغير ذلك، فتعود إلى صديقك الذي يخبرك بأنك قد أصبحت ماهرًا جدًا وأن قدراتك أصبحت أكبر كثيرًا من الإمكانات المحدودة لتطبيقات برنامج اللوحات الجدولية، وأن عليك أن تتعلم الآن كيفية استخدام إحدى لغات البرمجة الحقيقية مثل لغة سي تويلس (++C)(۲) وبرغم جهلك بما يكمن وراء هذه الرموز الثلاثة البريئة، فإنك غير مستعد للتراجع وتقرر الاندفاع ومواصلة بذل الجهد. وسوف يكلفك ذلك وظيفتك، لأنه سيتعين عليك الآن تكريس كل وقتك لمحاولة تعلم شيء جديد ضخم. ومع ذلك فقد افتتنت كثيرًا بلغات البرمجة إلى حد لا تهتم معه بفقدان وظيفتك. والواقع أن الفكرة تروق لك، وبعد سنتين، وبعد أن أتقنت لغة سي توبلس ++C.

بالإضافة إلى بضع لغات برمجية أخرى ومنظومات للتشغيل، بدأت في احتراف مهنة أخرى لتعمل كبائع مستقل ناجح للبرامج وأصبحت بالغ الثراء في نهاية الأمر.

ولا يمكن أن تُخفى هـذه النهاية السعيدة العوائق الـتى تعين عليك تخطيها طوال هذا الشوط. وقررت القيام بتمشيل الجهد الذي بذلته مقابل القدرات التي اكتسبتها تمثيلاً بيانيّا. وكانت النتيجة

<sup>(</sup>١) برامج موسعة: Macros : مجموعة برامج تنطوى على علد من الأوامر والتعليمات الموسعة ولليها الإمكانات اللازمة لتصنيف الوحدات المتكاملة من التعليمات واستدعائها عند الطلب. (المترجم).

 <sup>(</sup>۲) سى تو بلس ++C: لغة برمجة عالية المستوى سهلة الاستعمال طورتها مختبرات بل الأمريكية للوصول بزمن التشغيل ومقداره وفعاليته إلى المستوى الأمثل (المترجم).

تتمثل فى خط يبدأ من اليسار ويتجه على طول الخط نحو اليسمين. ويوجد جزء طويل يرتفع ببطء يليه جزء مرتفع ضخم حيث تعين عليك تعلم الكثير من الأشياء لكى تواصل التقدم نحو اليمين. وهناك بعد ذلك المزيد من الخطوط التى ترتفع ببطء والمزيد من الأجزاء شديدة الارتفاع، تبدو كسلسلة جبلية بحيث يزداد ارتفاع كل جبل جديد منها. وتتمنى لو أن شخصًا يخترع منهاجًا ينطوى على انحدار أخف حدة، منهاجًا بمكنك من الحصول على عوائد متزايدة باطراد تتناسب مع ما تبذله من جهد مطرد في التعلم، دون الحاجة إلى المتحدرات المستحيلة التي كان لابد لك من تسلقها. وأتوقع أن مثل هذه «المنظومات رقيقة الانحدار»، كما أحب أن أطلق عليها، سوف تظهر يومًا ما وتكون بمثابة نقطة تحول هامة في عصر المعلومات.

وإذا كنت على يقين الآن من أن هذه الحكاية غير مناسبة لأغراضك لأنها تنطوى على فكرة لغة البرمجة المرعبة، فإنى أطلب إليك أن تصمد قليلاً لفترة أطول. وسوف أوضح توا: لِم سيجد كل منا أنه من الضرورى متابعة السير على طريق كهذا؟

فالمنظومات رقيقة الانحدار ستنطوى على بعض الخصائص الرئيسية. إذ إنها ستسفر أولاً وقبل أى شيء عن المزيد من النتائج المفيدة الإضافية مقابل بذل جهد أكبر إضافي. وسوف تستطيع أتمتة أى نشاط تقوم به على نحو متكرر وسوف تكون رشيقة، بمعنى أن الإجراءات الناقصة أو الأخطاء التي ترتكبها ستسفر عن تدن منطقى في الأداء بدلاً من أن تؤدى إلى كوارث. وسوف يسهل فهمها في النهاية، ولن تكون أكثر تعقيداً من قراءة إحدى وصفات الأكل في كتاب للطهي.

وسيكون إعداد مثل هذه المنظومات بمثابة تحد هام للعاملين في تكنولوجيا المعلومات في القرن الحادى والعشرين، وقد بدأت بعض البشائر في الظهور، وهي تحمل أسماء مثل باور بيلدر -Pow الحادى وابووير Appware. ولكن المنظومات رقيقة الانحدار المتقدمة مكتملة النمو لايزال الطريق طويلاً أمامها.

والسبب الآخر الذى يصعب على غير المبرمجين أن يأمروا أجهزة الكمبيوتر بما تفعله هو أن منظومات البرامج المتاحة حولنا تكون مشغولة بتركيب المعلومات وإعدادها بدلاً من الانشخال بمعناها. ونستطيع برمجتها للقيام بأى شيء نريده، ولكنها لا تعى معنى حتى أبسط الأشياء التي تحاول القيام بها، وسوف أوضح المقصود بذلك.

إننى أحتاج إلى سبع عشرة ثانية لكى أقول لأى مبرمج: أرجو أن تكتب لى برنامجا أستطيع استخدامه لإدخال الشيكات التى أكتبها داخل جهاز الكمبيوتر، بالإضافة إلى فئات كل تكلفة من

تكاليف الطعمام والترفيه وهكذا. وعليك أن تنفعل ذلك بحيث أستطيع أن أطلب أى تقرير عن الشيكات التي كتبتها حتى تاريخه، وأن يتم عرضها في قوائم طبقًا للتاريخ أو الفئة.

لقد أعطيت هذه المهمة مرات عديدة لأناس مختلفين. وقد رفض المبرمجون المحترفون بثبات وعناد الاشتراك في هذه اللعبة وأخبروني بأن أذهب لشراء هذا البرنامج لأنه متاح على نطاق تجاري. وسوف يقول المبرمجون الأكفاء إنهم يستطيعون برمجة هذا البرنامج وإعداده في غضون ساعتين.. وينتهي بهم الأمر إلى استغراق يوم أو يومين لتطوير نسخة أولية متصدعة لا يعول عليها في الوقت الذي تم فيه تسهيل كل الأمور وتسويتها، أما المبرمجون غير المرسين فسيقولون في غطرسة إنهم يستطيعون كتابة البرنامج في بضع دقائق مثل أي برنامج من برامج اللوحات الجدولية الموسعة.. ويعجزون بوجه عام عن إعداده بأي شكل من الأشكال. وقد استغرقت شركة انتوت Intuit، التي قامت بإعداد برنامج كويكن الناجح جدّا الذي يؤدي هذه الوظيفة وغيرها من الوظائف، عامين كاملين وأنفقت ملايين الدولارات لتطويره واختباره وتوثيقه وإنزاله إلى الأسواق.

فلماذا أستطيع «برمجة» كائن بشرى ليفهم التعليمات السابقة ويعيها في غضون سبع عشرة ثانية فقط، في حين أن برمجة أي جهاز كمبيوتر ليفهم نفس الشيء يحتاج إلى فترة زمنية أطول تتراوح بين بضعة آلاف إلى بضعة ملايين من المرات؟

وتكمن الإجابة على ذلك في أن البشر يشتركون معًا في فهم مفاهيم مشل «فحص، وفئة وتقرير، وترتيب الأحداث ترتيبًا زمنيًا بينما تعجز أجهزة الكمبيوتر عن فهمها، فالآلة تجهل هذه المفاهيم جهلًا تامًا مما يحتم على المبرمج حقيقة إنفاق كل وقته الذي تستغرقه عملية البرمجة في تعليم الكمبيوتر معانى هذه المفاهيم.

وسوف أعرض فيما يلى، على سبيل المثال، كيف يبدو تفكيرى كمبرمج عند إعداد الرموز الشفرية اللازمة لجزء صغير من هذا البرنامج: سأقوم باستخدام جداول لتمثيل عمليات المراجعة والفحص. وسوف ينطوى كل سطر على خمسة حقول: حقل لمراجعة الأرقام وفحصها، وحقل المدفوع له ، وحقل لقيمة المبالغ، وحقل فئة النفقات وحقل خال لشيء ما سوف أحتاجه فيما بعد دون شك. حسنًا، والآن حينما يحدد المستخدم إحدى الفئات التي تستلزم مراجعة، فمن الأفضل أن تكون عندى قائمة بالفئات المقبولة لعرضها في قائمة معلومات سريعة الظهور (١) ومن ثم لن

 <sup>(</sup>١) قائمة معلومات سريعة الظهور Pop-up menu: هي عبارة عن قائمة خيارات داخل مربع حوار تبقى مخبوءة إلى أن ينقر عليها المستخدم فتظهر بسرعة ليختار منها الخيار المناسب. (المترجم).

يضطر إلى كتابة فئة ما في كل مرة. ويؤدى ذلك أيضًا إلى منع ظهور الأخطاء الهجائية. ومعنى ذلك أننى سأحتاج إلى وجود آلية ليستعملها المستخدم لإدخال الفئات التى تهمه وتحريرها وإلغائها. ولا يوجد في النظام الذي أستخدمه مثل هذه الآلية الداخلية اللازمة لإعداد هذه الرموز التشفيرية، ولذا فمن الأفضل أن أضيف إلى قائمتي الخاصة بمهام البرمجة هذه المنظومة الفرعية الضرورية.

ويكفى أن تضاعف هذه الفقرة ألف مرة، حتى تبدأ في تكوين فكرة عما تحتاجه عملية برمجة تطبيق كمبيوترى حقيقي.

ومع ذلك، فإذا كان لدى جهاز كمبيوتر فهم بالفعل بعض هذه «المفاهيم»، فقد أستطيع عندئذ برمجته للقيام بوظيفتى فى وقت قصير للغاية. ويعد هذا من السبل التى يمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تزيد من إنتاجيتنا فى القرن الحادى والعشرين: وذلك بإعدادها بحيث تفهم المزيد من المفاهيم البشرية بشكل أفضل.

وليس من المحتمل أن تتمكن أجهزة الكمبيوتر من إنجاز هذا الفهم مثل البشر في أى وقت في القرن القادم. وكما لاحظنا بالفعل فليست لدينا أية فكرة عن كيفية عمل الفطرة الإنسانية السليمة ولا نستطيع تعليم أجهزة الكمبيوتر فهم ما لا نفهمه نحن أنفسنا. ومع ذلك لا ينبغى أن يتطرق اليأس إلى نفوسنا، فكما رأينا بالنسبة لاستخدام الاستمارات الإلكترونية، توجد بعض الأساليب الأقل طموحًا والأبسط للتعامل مع المفاهيم المشتركة ويمكن أن تصبح هذه الأساليب بالغة القوة.

وإذا كان علينا أن نجعل أجهزة الكمبيوتر أكثر سهولة حقّا، فسوف يتعين على التقنين أن يصرفوا انتباههم عن شغلهم الشاغل في القرن العشرين بهياكل أدوات المعلومات مثل قواعد البيانات واللوحات الجدولية وأدوات التحرير وأدوات التصفح ولغات البرمجة. وقد أصبحت أجهزة الكمبيوتر كلية القدرة في مراحلها الأولى لأن هذا التركيز سمح باستخدام هذه الأدوات العادية على قدم المساواة في آلاف التطبيقات بدءا من المحاسبة والهندسة والفن. ومع ذلك فإن هذا التعميم ذاته هو الذي يجعلها تجهل الاستخدامات الخاصة التي ينبغي أن تخدمها في النهاية، ومن ثم يجعلها أقل فائدة، تمامًا مثل أي هاو يجيد سبع صنائع!

ونحن بحاجة الآن، لكى نزيد الفائدة والنفع، إلى نوع جديد من منظومات البرامج - «لوحة جدولية» محاسبية يستطيع أى محاسب برمجتها بسهولة ويسر بحيث «تفهم» بالفعل المهام المتكررة عالية المستوى مثل إعداد الرسوم البيانية للحسابات، وإجراء تسوية نقدية واستخراج

موازين المراجعة، و«لوحة جدولية» أخرى للمخازن يستطيع أى موظف للمخازن برمجتها بيسر وسهولة للإسراع فى إنجاز مهام مثل إعادة تعديل مستويات المخزون وإعادة ترتيب الأوامر وفقًا للموقع المادى بحيث يستطيع التقاط الأجزاء فى محر واحد مباشر عبر المخزن، ثم «لوحة جدولية» أخرى تعرف كل شىء عن عملية الشحن لإدارة الشحن، هكذا دواليك. وسوف تترقى هذه البيئات «البرامجية» المتخصصة، المتحررة من طغيان العمومية، لتصل إلى مستوى تقديم الكثير من المعلومات والعمليات الأساسية الأخرى المتخصصة. وقد آن الوقت لكى يتخلى العاملون فى تكنولوجيا الكمبيوتر عن التوجه «العمومي» الذى خدم الناس على أفضل وجه على مدى العقود الأربعة الأولى من عصر الكمبيوتر وتغيير محور اهتمامهم من التركيز على هيكل المعلومات إلى

لابد وأنك تشعر الآن بالإحباط بسبب انشغالى واهتمامى العنيد بالبرمجة، لم لا نترك البرمجة للمبرمجين، مثلما نفعل اليوم، ولندع البشر العاديين يشترون التطبيقات التى يطورها المبرمجون؟ قد يبدو ذلك معقولاً، ولكنه غير منطقى بالفعل، على الأقل، إذا كنا نريد تحقيق الآمال العظمى لعصر المعلومات: المتمثلة في الإمكانات المكبيرة والتى لم تستخدم بعد والخاصة بصنع وتكييف تكنولوجيا المعلومات وفقًا للحاجات البشرية الفردية.

وتشبه تطبيقات البرامج الحالية الملابس الجاهزة. التى يصلح فيها المقاس الواحد للجميع. ومن ثم فإن معظم هذه التطبيقات تكون غير مناسبة، ويتعين علينا أن نلوى أنفسنا لتحسين المقاس والملاءمة. وثمة نتيجة أخرى تترتب على هذه الممارسة بالنسبة لمجال الأعمال، وتتمثل فى أنه إذا قامت كل شركة باستخدام نفس النوع من البرامج المعلبة الجاهزة، فإنها سوف تتبع تقريبًا التدابير نفسها، ولن تستطيع أية شركة الصمود فى وجه المنافسة. ولا تصلح البرامج الجاهزة ذات الأغلفة المتقلصة إلا لحالة تكنولوجيا المعلومات فى نهاية القرن العشرين. ولكنها لن تكون بنفس الفعالية والصلاحية فى سوق معلومات الغد.

وسوف تنحقق مكاسب عظيمة حينما نستطيع العمل بهمة ونشاط وإعداد أدوات معلومات تفهم بالفعل الكثير من تخصصك بحيث تنفذ بدقة ما تريد، لك أو لشركتك، بدلاً من تكييف نفسك ونقا لما تستطيعه الأدوات. وهذا المسعى نحو وجود جرافات إلكترونية ذات معرفة متخصصة تعمل ونقا لرغبات العميل وحاجاته لن يختلف عن الاتجاه الراهن نحو التصنيع الذى يتم ونقا لحاجات العميل. وقد يمكن الوصول بالفعل، مع انتهاء القرن الحادى والعشرين، إلى شكل جديد من أشكال البرمجة التي يسهل استخدامها حقا والتي ستكون وظيفة يؤديها الجميع

وسينظر إليها بذات المنظرة التى تنظر بها إلى عملية الكتابة، التى كانت فى وقت ما حكراً على الكتبة القدامى وأصبحت فى النهاية متاحة للجميع. وليس ذلك غريبًا كما يبدو. إذ إننا ابتكرنا الكتابة بحيث نستطيع الاتصال بشكل أفضل مع بعضنا البعض. وسوف نحتاج فى المستقبل إلى التواصل بشكل أفضل باستخدام أدواتنا الإلكترونية المساعدة، ومن ثم سوف نعمل على توسيع نطاق «نادينا» ليشملها أيضًا. وسيكون كل شخص عندئذ «مبرمجا»، ولن يقتصر ذلك على حفنة متميزة. ولن يكون أى منا مدركًا لذلك.

والواقع أن ذلك يحدث بالفعل على نطاق صغير مع ملايين الناس بمن يستخدمون اللوحات الجدولية وقد يدهشون للغاية لو علموا أنهم مبرمجون. وحينما أقول إن الناس سيبرمجون، فإننى لا أتحدث عن كتابة الرموز المفصلة والتعليمات التى تشغل أجهزة الكمبيوتر. إذ إن ذلك سيظل الجنزء الأكبر من أى برنامج من برامج التشغيل. والواقع أن المبرمجين المحترفين هم الذين سيقومون بإعداده، إذ إن هؤلاء المبرمجين هم الذين سيصممون وحدات المبانى الأكبر العديدة التى سوف نستخدمها. وسوف تكون كل عملية، برمجة فردية بمثابة جزء بالغ الصغر من النظام الرمزى للبرمجيات (١) ربما ١٪، ولكنها ستكون عنصراً حاسمًا وهامًا يحفظ للبرنامج خصوصيته وتميزه. وسوف يشبه إعداد نموذج لخط للسكك الحديدية، فأنت لا تصنع الخط كله أو المحركات أو العربات، ولكنك ترتب القطع لإعداد أغاط الخط الحديدي الخاص ونقًا لرغبة العميل.

وبخلاف تصحيح أخطاء الكمبيوتر الحالية، ينطوى تسهيل استخدام أدوات سوق المعلومات على زيادة الإنتاجية في عالم المعلومات الجديد. ويناضل التقنيون من أجل تحقيق هذا السهدف النبيل من خلال ابتكار نوع جديد من البرمجيات التي تنطوى على منحنيات تعليمية معتدلة الانحدار تفهم معنى بعض المصطلحات المفيدة في مجالات متخصصة من مجالات النشاط الإنساني، ويمكن توفيقها بسهولة وفقًا لرغبات العميل بالقليل من الجهد بوساطة أفراد عاديين لتلبية احتياجاتهم وأغراضهم الخاصة، وسوف تنطوى هذه التغييرات، والعمليات الآلية الكبرى، على المفتاح الأساسي الذي يحول أصوات الكمبيوتر الحالية غير المفهومة وغير المتناضمة إلى مجموعة من المؤدين الذين يعملون معًا في تفاهم وتعاون بين جرافاتنا الإلكترونية حينما نستخدمها بمزيد من المؤاعلة لتحقيق رغباتنا الإنسانية.

<sup>(</sup>۱) البرمجيات Software: وتعرف أيضا باسم البرامج أو البرامجبات، وهى تمثل القسم الفكرى أو القسم البرمجي أو الكيان الرياضي المساعد الخاص بأى جهاز كمبيوتر وتشمل برامج أنظمة التشغيل وبرامج التطبيق وبرامج الترجم التركيب التركيب التركيب التركيب الترجم الترجم الترجم التركيب التر

## كم تبلغ القدرة الحصانية (١) لمحرر النصوص الذي تستخدمه ؟

بمجرد أن يحدث ذلك كله، سنكون في طريقنا نحو العيش في عالم نحقق فيه الكثير من الكسب بالقليل من العمل. وقبل أن نتطرق إلى نتائج هذه الأمنية، يتميز علينا مع ذلك أن نعرف شيئًا واحدًا: هو ما إذا كنا حقّا سنصبح أكثر إنتاجية أم لا، ويعنى ذلك ضرورة أن نبحث عن وسيلة لقياس الفوائد.

لنفترض أن محرك سيارتك قوته مائتا حصان وأن ثمنها عشرة آلاف دولار. فمعنى ذلك أنها تستطيع القيام بعمل مائتى حصان بتكلفة قدرها خمسون دولاراً للحصان الواحد، فما هى قدرة جهازك الكمبيوترى؟ حسنًا، إنك تعرف ثمنه، ولكن كيف تعرف عدد الأحصنة أو الناس أو العمال الآخرين الذين يحل محلهم ويقوم بعملهم؟

إن إجابة هذا السؤال تكون إجابة شافية مباشرة لو أنك تقوم بإعداد شكل من أشكال التصميم بمساعدة الكمبيوتر. فأى مصمم تلقى تدريبًا مناسبًا يستطيع أن يقوم، فى المتوسط، من خلال استخدام جهاز كمبيوتر وبرامجيات مناسبة بعمل ثلاثة مصممين مزودين بالأدوات القديمة من مسطرة وقلم رصاص وفرجار. ومن ثم نستطيع تصنيف أية منظومة للتصميم بمساعدة الكمبيوتر على أنها تزيد فعالية عمل الشخص الواحد بمقدار ٣ من قوة المصمم البشرى. وقد تستطيع فى الوقت المناسب استبدالها بنظام آخر باهظ الثمن قدرته ٥ر٣ قوة مصمم بشرى.

ولكن ماذا عن الشخص الذى يجوب الإنترنت، أو يستخدم معالجاً للكلمات أو يتسوق بوساطة واجهة تعامل كلامية؟ وماذا عن محاسب يستخدم لوحة جدولية أو مدرس يعد الدروس، أو وكيل شركة طيران يقوم بحجز الرحلات؟ ما مقدار الزيادة في الإنتاجية التي يستطيعون تحقيقها في سوق المعلومات؟

لا توجد إجابة واحدة (أو رقم واحد). إذ إن أجهزة الكمبيوتر في سوق المعلومات سوف تساعد الناس في أعمالهم بطرق ثلاث عريضة، هي: «الأتمتة» و«الزيادة» و«الوساطة». وسوف نتطرق إلى كيفية قياس المكاسب الإنتاجية لكل منها.

تنطوى عملية الأتمتة، كما رأينا بالفعل، على فرضية تشغيل المعلومات الإنسانية بوساطة الكمبيوتر. إذ يعد تنفيذ تدابير الدكتور «كان» Kane الثانية، التي توجه وتعالج من خلالها صور

<sup>(</sup>١) القدرة الحصانية Horse Power: وحدة لقياس القوة أو العمل أو الجهيد المبدول تساوى ما يحتاجه رفع ٥٥٠ رطلاً إلى ارتفاع قدم واحد في ثانية واحدة. (المترجم).

أشعة إكس والفواتير وغيرها من الأعمال الورقية أوتوماتيكيّا، أحد الأمثلة على ذلك. ويعد انتقال أى أمر لشراء سيارة جديدة بسرعة فائقة إلى جميع المنظومات الفرعية اللازمة لصنع هذه السيارة مثالاً آخر على ذلك. فمن خلال الأتمتة، تعمل أجهزة الكمبيوتر والاتصالات على تحرير الناس من عبء العمل المتكرر والمضجر الممل، ويتم ذلك عادة من خلال تدابير ثانية معدة سلفًا. ويبدو من المنطقى أن نتوقع أننا نستطيع قياس إنتاجية أدوات الأتمتة من خلال تكلفتها والعمل البشرى المماثل (المتخصص) الذي يحل محله كل نظام.

أما الزيادة فهى المساعدة التى يقدمها أى جهاز كمبيوتر من خلال تعظيم قدرة أى فرد على أداء مهمة معينة. وتختلف الزيادة عن الأتمتة فى أن الإنسان يظل منخرطًا فى العملية ويتحكم فى نوعية الإنتاج. وهذه هى الطريقة التقليدية التى تساعد بها أجهزة الكمبيوتر المستقلة القائمة بذاتها المستخدمين الفرادى. ويعد نظام معالج الكلمات والتصميم بمساعدة الكمبيوتر أمثلة على ذلك. وقد يبدو من المنطقى هنا أن نقيس زيادة الإنتاجية باعتبارها المقدار (والنوع) الإضافى من العمل الذى يتمكن مستخدم واحد من أدائه بوساطته، كأن يكون ٣ قدرات تصميم بشرى مثلاً فى حالة منظومة التصميم الهندسى بمساعدة الكمبيوتر. وتكمن المزية الهامة لذلك فى ضرورة إجراء المقارنات النوعية أيضًا، لأن الإنتاج والمخرجات تشمل زيادة النوعية البشرية، التى يصعب قياسها.

أما الوساطة فهى استخدام أجهزة الكمبيوتر والاتصالات للمساعدة في عمليات التبادل التي تتم بين البشر وبعضهم البعض. إذ إن العمل الجماعي والبريد الإلكتروني ولوحات الإعلانات والعلاج الطبي عن بعد ومجموعات المناقشة، والتوظيف عن بعد أصبحت متاحة ومحكنة التحقيق من خلال الوساطة. ويلاحظ هنا أن العمل الذي تؤديه الجماعة باستخدام الكمبيوتر يعد عملاً متطوراً ومتفوقًا على العمل الذي تؤديه نفس المجموعة بدون مساعدة من الآلة. وقد كان التليفون وسيطنا الرئيسي في هذا القرن. ومن الصعب قياس زيادة الإنتاجية من خلال الوساطة، لأنها تعمل أساساً على تحسين النشاطات التي تتم فيما بين البشر مثل الاتصال والعمل الجماعي، التي تكاد تكون كمية تمامًا ويصعب تحديدها بمعايير الإنتاجية. ويتعين علينا في النهاية أن نتفهم ماهية هذا العنصر الهام بشكل أفضل. وربما نقوم بذلك على نحو مقارن من خلال تقويم إنجازات المعنف التي تستخدم الوساطة. المجموعات التي تستخدم الوساطة كميًا ونوعيًا مقابل الجماعات المماثلة التي لا تستخدم الوساطة. ما هي تكلفة فريق الإطفاء العامل في شركة البترول البريطانية من حيث السرعة والدافع ومعدل النجاح مقابل الفرق نفسها قبل أن تبدأ في استخدام تكنولوجيا العمل الجماعي الخاصة بهم؟ وربما تكون إجابة هذا السؤال هي نفسها فقرة الخلاصة.

### مزيد من الإنتاجية:

بعد أن ناقشنا مختلف أنواع الإنتاجية التي ستسفر عنها الجرافات الإلكترونية لتكنولوجيا المعلومات، والحاجة إلى قياس المكاسب، سنتطرق إلى السؤال الأساسي الخاص بما إذا كانت سوق المعلومات ستزيد الإنتاجية الكلية للمجتمع وإذا حدث ذلك فما مدى سرعة تحقيق ذلك.

صدق أو لا تصدق أننا لا نفهم فيما يبدو إنتاجية عمال المكاتب الحالين، الذين نتوقع أن تزيد أجهزة الكمبيوتر من إنتاجيتهم زيادة ملحوظة. ومن الصعب أن نحدد كميّا كيف يتباين العمل المعلوماتي لأي موظف أو مدير تنفيذي. وعلى الرغم من أنه من المكن قياس عدد استمارات الحسابات واجبة الدفع التي يعدها الموظف في اليوم الواحد ومقدار الأرباح التي يسأل عنها المدير التنفيذي في نهاية العام، إلا أننا لا نزال لا نفهم كيف نحدد حقّا مقدار إنتاجيتهم الكلية. وغالبًا ما يقيس الاقتصاديون، الذين يواجهون هذه المشكلة، إنتاجية العمل المكتبي من خلال طرح الإنتاجية الصناعية من الإنتاج الكلي للقوة العاملة. وبعد إجراء تعديلات إضافية معينة، ينتهي بهم الأمر إلى مسهم به ناتج هذه العملية الحسابية في الإنتاجية، ألا وهو ناتج عمل موظفي المكاتب.

ومن سوء الحظ أن هذا الأسلوب قد يؤدى إلى ارتباك وفوضى. إذ تبين من تقرير نشر على نطاق واسع وأعده ستيفن روتش، كبير اقتصاديى مؤسسة مورجان سنانلي، إنه فى حين أن إنتاجية المصنع قد زادت بنسبة ١٧ فى المائة خلال فترة سبع سنوات فى أواخر الثمانينيات، فقد انخفضت انتاجية العمل المكتبى بنسبة ٧ فى المائة. ولم يرجع التقرير هذا الانخفاض إلى أجهزة الكمبيوتر على الإطلاق، وأضاف الكثير من الشرح والتراجع الذى أعقب ذلك من قبل جميع أنواع الناس المزيد من الارتباك والفوضى إلى ما جاء فى التقرير. ويبدو أن ملاحظة روتش صحيحة. إذ إن الأمر لا يحتاج إلى دراسة علوم الصواريخ لكى نخلص إلى أنه فى حين أن بيع أجهزة الكمبيوتر قد تزايد بسرعة غير عادية ليصل إلى عشرة فى المائة من الاقتصاد الأمريكى، لم ترتفع إنتاجية العمل المكتبى بصورة كبيرة كما كان متوقعًا.

وتقدم البعض بتفسيرات عديدة لهذه المفارقة الإنتاجية، التي أضحت واضحة للجميع. وقد ترددت هذه المفارقة بين الآثار العكسية على الإنتاجية بالنسبة لظهور جبل ضخم من اللوائح الحكومية، إلى أخطاء القياس والحداثة النسبية لمجال الكمبيوتر. وقد لا نعرف أبداً سبب ظهور هذه المفارقة الإنتاجية. وقد يتبين أنه لا توجد أية مفارقة، كما يرى السعض. وعند التأمل في ذلك، قد يتبين أن إسهامها الرئيسي هو أنها أسفرت عن ظهور كلمتين متباعدتين تمامًا - هما أجهزة

الكمبيوتر والإنتاجية - اللتين يزعم زميلى بوب سولو Bob Solow، الاقتصادى الحاصل على جائزة نوبل، أنهما لم يظهرا أبداً معاً. ومن المرجح أيضاً ألا يظهر الإسهام الحقيقى لتكنولوجيا المعلومات في الإنتاجية البشرية إلا بعد إنقضاء قرن آخر من الزمان وبعد أن يكتشف العالم بشيء من التفصيل الوسائل التي تساعد بها أجهزة الكمبيوتر على تحقيق أو إعاقة الأهداف الإنسانية.

ونستطيع مع ذلك أن نقدم بعض الملاحظات الخاصة بأجهزة الكمبيوتر والإنتاجية استنادا إلى معرفتنا بكيفية مساعدة تكنولوجيا المعلومات للشركات حتى الآن. حيث قام بول ستراسمان، الذي عمل لسنوات طويلة مديراً للمعلومات في شركة زيروكس وعمل مؤخراً مديراً للمعلومات في البنتاجون، بدراسة طموحة موسعة على ٣٦٠ شركة مختلفة، طرح خلالها هذا السؤال بالتحديد. وقد حاول في كتابه «قيمة أجهزة الكمبيوتر في مجال الأعمال»، إرجاع ربحية كل شركة إلى مؤشرات مختلفة تتعلق بكثافة استخدام الكمبيوتر مثل ميزانية تكنولوجيا المعلومات وعدد الأجهزة الشخصية لكل موظف. ولم يتبين من رسومه البيانية التوضيحية وجود أية علاقة على الإطلاق - إلى أن قام بتقسم الشركات إلى مجموعتين، على أساس ما إذا كانت تدار بطريقة جيدة في رأيه، (ذات عائد إداري مرتفع) أم لا - وتبين أن الشركات ذات الإدارة الجيدة التي تستخدم أجهزة الكمبيوتر بكثافة عالية يكون معدل أدائها أفضل من الشركات جيدة الإدارة التي لا تستخدم أجهزة الكمبيوتر. ومما يثير الاهتمام أن أداء الشركات سيئة الإدارة التي تستخدم أجهزة الكمبيوتر بكثافة عالية يكون أسوأ من الشركات سيئة الإدارة التي لا تستخدم أجهزة كمبيوتر. وهذه المنتيجة تصيبنا بالدهشة للوهلة الأولى، مثل جميع النتائج العظيمة، ولكنها تصبح جلية واضحة عند التأمل فيها بإمعان، إذ إن تكنولوجيا المعلومات تعمل كالعدسات المكبرة، حيث تعمل على تضخيم نقاط القوة الإدارية ونقاط الضعف أيضًا. فأى دلو للجرف أو مبضع يكن أن يقوم بمعجزات في يدى العامل الماهر أو يؤدى إلى أضرار كبيرة إذا أمسك بها دجال مدع، وينطبق الأمر ذاته على تكنولوجيا المعلومات. وتساعد الجرافات الإلكترونية لسوق المعلومات فعلاً على زيادة الإنتاجية البشرية. ويحتمل أن تكون هذه العملية بطيئة، وقد نشعر بتغييرات جوهرية في الأمد البعيد، لأن الناس يحتاجون وقتًا طويلاً لنغيير عاداتهم وأساليبهم التقليدية وتعلم أساليب جديدة للعمل. وقد حدث ذلك أيضًا، كما رأينا، في حالة الثورة الصناعية، التي ضاعفت إنتاجية عامل المصنع ثلاث مرات ولكن ذلك استغرق ما يقرب من قرن كامل. وكما ناقشنا سلفًا بالفعل لا نستطيع إثبات أن مثل هذه الزيادة في الإنتاجية ستحدث بالفعل، لأننا بدأنا نشعر بسوق المعلومات وجرافاتها الإلكترونية. ولكن جميع الدلائل المبكرة تبدو جلية أمامنا وتمنحنا جميع الاحتمالات التي ناقشناها الكثير من الثقة والتفاؤل.

# نحو مجتمع خال من العمل:

عندما نقبل الرأى القائل بأن الإنتاجية ستزيد زيادة ملحوظة، نستطيع أن نتساءل عندئذ عن مدى أثر ذلك على المجتمع. دعنا نتجرأ بالقفز إلى المستقبل بتخطى قرنين قادمين ونتكهن بشكل عصر جديد نطلق عليه اسم عصر «مجتمع بلا عمل» وسيكون بارونات وأمراء هذه الفترة هم من بملكون مصانع كبرى تعمل آليًا تمامًا ومراكز توزيع الخدمات الآلية كلية التي تقدم كل السلع والخدمات اللازمة للناس، أما الأفراد الأقل حظًا من الثراء فسوف يكسبون عيشهم من حفنة الآلات التي كانت عملوكة للآباء التي تنتج أيضًا، أوتوماتيكيّا، حفنة قليلة من المنتجات والخدمات على نطاق أصغر. وسوف توصى مواطنة من الطبقة الوسطى في القرن الشالث والعشرين وهي في النزع الأخير، لابنها المحبوب بما تملكه من أجهزة الروبوت التي تصنع الأقلام الرصاص والورق (وليكن ذلك رهانًا على أنه سيظل هناك أقلام رصاص وورق يزيد عشر مرات عن الورق الموجود الآن).

وبالانتقال من التصنيع إلى الرعاية الصحية، نجد أن إنتاج عالم السلع والخدمات سيكون في مجمله في أيدى الآلات، التي ستكون بمثابة عنصر الملكية الرئيسي المملوك لكل الناس. ولن يقوم سكان العالم بأى عمل، لأنهم سيحصلون على كل ما يحتاجونه من دخل لشراء ما يلزمهم من سلع وخدمات من الآلات التي لديهم. وستقوم الآلات بصنع الآلات المطلوبة أيضًا.

ولابد من تحقيق مطلبين أساسيين لكى يتحقق هذا السيناريو الغريب المفرط. إذ على الجانب البشرى، سيتعين على الناس اعتناق أخلاقيات التحرر من العمل. وعلى الجانب التقنى، لابد أن تصعد سوق المعلومات وترسانة ضخمة من الآلية المادية، سلم التقدم التكنولوجي، بصورة قوية بحيث تستطيع إنتاج جميع السلع الزراعية دون الحاجة إلى مزارعين وجميع المنتجات اللازمة بدون استخدام عمال المصانع، وجميع العمل المكتبى دون الحاجة إلى موظفى المكاتب.

والمطلب الإنسانى ليس صعبًا فيما يبدو للوهلة الأولى، فنحن نرحب دومًا بالحصول على الكثير مقابل القليل من العمل. ومع ذلك فإن هذا التحول قد لا يكون بمثل هذه السهولة عند إمعان النظر في ملابساته. وثمة جزء آخر منا سيعاني من الارتباك. إذ إن ما يقرب من ثلاثة أرباع اقتصادنا هو نتاج العمل البشرى وربع فقط هو نتاج رأس المال. وقد ظلت هذه النسبة ثابتة على نحو ملحوظ لما يقرب من قرن. والاقتصاديون على حق تمامًا في أن تساورهم الشكوك بشأن تغيير هذه النسبة بصورة جذرية، حتى وإن تم ذلك على مدى قرنين من الزمان. والأهم من ذلك وعلى الصعيد الفلسفى والنفسى، أنه لا توجد لدينا سابقة أو أيديولوجية لمجتمع خال من العمل. وقد

شهدنا نسبًا ضئيلة من المجتمع لا تمارس أى عمل، مثل الطبقات الأرستقراطية فى العصور المختلفة، ولكننا لم نشهد أبدا بيئة خالية من العمل فى مجملها فى أى مكان، فالكائنات البشرية كانت ملزمة دائمًا بالعمل الذى أصبح بعد ذلك حقّا من حقوقها الذى مارسته وستظل تمارسه وكانت الرغبة فى كسب المزيد من المال أو تحقيق الرضاء أو المجد، من خلال المزيد من العمل، هى بمثابة القوة الدافعة للفقراء والأثرياء على حد سواء. ومن ثم فقد تساورنا مشاعر مختلطة إزاء تقبل فكرة مجتمع خال من العمل حتى وإن كانت ممكنة من الناحية التقنية.

ويقع المطلب التقني بين نقطتى الاستحالة والصعوبة. إذ يتعين تحسين الآلية المعلوماتية وهناك وتطويرها تطويراً جذريًا لكى تنتج السلع والخدمات فى العالم بدون مساعدة بشرية. وهناك ببساطة نطاق واسع وغنى من النشاطات التى يقوم بها العمال البشر لا نفهم كيف نؤديها باستخدام الآلات، ويأتى التحفيز والإلهام على رأس قائمة هذه النشاطات، يليها الفطرة السليمة. ويأتى فى مؤخرة القائمة عشرات المهام التى قد تبدو صغيرة مثل كى قميص أو تنظيف الأجزاء الداخلية من حجرتك الخاصة التى كان من الواجب أن نتمكن الآن من تحويلها إلى الآلية. ولكن ذلك لايزال بعيداً تمامًا عن قدرة الخدم الآلين، من الذى سينهض بأعباء العلميات الجراحية أو التعليم أو قيادة حافلات المدارس وحمايتنا من الجريحة. وإدارة حكوماتنا، وقيادة الطائرات التى نركبها، واستثمار أموالنا وتمثيلنا أمام المحاكم، وتصميم منازلنا وبنائها؟ هل هى الآلات؟ هذا مشكوك فيه تمامًا.

وإذا وضعنا في الحسبان هذه العقبات التي لا سبيل إلى التغلب عليها فإن احتمالات ظهور مجتمع خال من العمل تبدو ضئيلة للغاية. ولكن إذا استخدمنا المجتمع الخالى من العمل كحد مثالى، فإننا نستطيع الحصول على رؤية متبصرة للمتغيرات المحتملة في المجتمع التي قد تظهر مع زيادة الإنتاجية والأتمتة الجزئية، ومع إنتاج المزيد من منتجاتنا وخدماتنا بوساطة الآلات. لذلك دعونا نرى ما الذي قد يفعله الناس في بيئة غريبة كهذه.

لن يضطر الناس بعد الآن، في مجتمع خال من العمل، إلى العمل وبذل الجهد لكسب عيشهم، وإذا اختاروا القيام بذلك فإنهم سيلجأون إلى ذلك لمجرد المتعة، وهي تختلف تمامًا عن البطالة، فما الذي سيفعلونه لو أصبح لديهم المزيد من وقت الفراغ؟ سوف يقومون بأكثر مما نفعله الآن. وهناك عمومًا اتجاهان يسلكهما الناس في تمضية وقت الفراغ: اتجاه يتعلق بذاتهم الشخصية واتجاه يتعلق ببقية العالم.

وقد يشرع الناس الذين لا يسعون وراء الحصول على المزيد من المتعة من خلال القراءة

والكتابة، في التعرف على الفنون وإنتاجها، وممارسة الألعاب، والسفر والسياحة. وقد يسعون وراء مساع أسمى لتحقيق الذات مثل التعلم من أجل متعة التعلم لذاتها، وممارسة الرياضة وتدريب أجسامهم من أجل النمتع بمزيد من الصحة، وتغذية عقولهم لتحقيق المزيد من الرضاء الشخصى وقد يكتفون، من الناحية الأخرى، بالجلوس في خمول وبلادة أمام وعاء إعلامي أو تعاطى مخدرات تنعش العقل وتجعله يغوص في الأوهام أو الانغماس في تدمير الذات الناجم عن الإحساس بالتعاسة.

أما إذا تطلع الناس المتخمون بالمتعة والرفاهية نحو بقية العالم، فقد يتحدثون بود مع الطبيعة ويتزاورون مع أفراد العائلة والأصدقاء، ويقيمون علاقات ويوطدونها مع الآخرين ويساعدونهم.

ولا يخفى علينا أن المتقاعدين والأثرياء الذين لم يعودوا بمارسون أى عمل يقومون بهذه الأشياء كلها. ولا يخفى علينا أيضًا أننا، نحن سكان الدول الصناعية، اخترنا بالإجماع ألا نستخدم وقت الفراغ الذى وفرته الثورة الصناعية فى الترفيه والمتعة، فقد أثبتت الدراسات أن وقت الفراغ والترفيه قد تناقص فعلاً. فبأى شىء استبدلنا ساعات الفراغ والترفيه هذه؟ بمزيد من العمل. إذ رغم تزايد إنتاجيتنا وتلبية حاجاتنا الأساسية، اخترنا أن نعمل أكثر حتى نستطيع تحسين طريقة حياتنا وشراء وسائل الترف التى تتجاوز ما كان سائداً قبل عصر الصناعة. وإذا تركت الطبيعة البشرية لحال سبيلها، فسوف يستمر بلا ربب الدافع البشرى لحيازة المزيد من السلع واستخدام المزيد من العمل بطريقة أخرى احتمالات ظهور مجتمع بلا عمل.

سوف نطبق الآن هذه الملاحظات الخاصة بالسلوك البشرى على عالم سوق المعلومات المستقبلي الأكثر واقعية. إذ سيناضل الناس من أجل العمل وسيكون هناك الكثير من العمل البشرى. ولكن سيكون هناك أيضًا المزيد من الأتمتة والأوتوماتيكية، والمزيد من وقت الفراغ لكثير من الناس.

وكما رأينا لا يوجد لدينا حتى الآن ما يكفى من المعلومات للتنبؤ بما إذا كانت زيادة الجرافات الإلكترونية ستغير معدلات العمالة فى الاقتصاد. ولكن فيما يتعلق بمدى فقدان الناس للوظائف التى تتم أثمتتها باطراد، فسوف تظهر نتائج غير سارة لا ينبغى دفعها تحت السجادة. إذ يتم تغيير الوظائف فى كل مرة نرتقى فيها سلم الإنتاجية. وينبغى أن نظل يقظين ومستعدين لحدوث ذلك من جديد فى مجتمع سوق المعلومات.

والمتغيرات الأخرى أكثر تشجيعاً. إذ إن وقت الفراغ المتزايد لدى المتقاعدين والأثرياء لم يؤد إلى دفع النزهات والرحلات القصيرة إلى حالة سيئة، بل على العكس، هناك الكثير من النفع الذى يترتب على ما يقوم به هؤلاء الناس. ومن ثم نستطيع أن نتوقع ظهور قدر مماثل من النفع من وجود مجتمع متخم بالمزيد من وقت الفراغ والترفيه. وربما يقوم الأثرياء بتحويل بعض ثرواتهم لرعاية الأقل ثراء، وقد يعمد من لديهم الكثير من وقت الفراغ إلى استغلال وقتهم في مساعدة التعساء. وبالقياس ذاته ينبغي أن يساورنا القلق بشأن الانغماس المفرط في الذات والضمور المفكرى المطرد. وسوف يظهر هذا البلاء فعلاً حينما تحرر سوق المعلومات العقل من عبء العمل، وذلك بنفس الشكل الذي ظهر به الضمور المادي بعد أن حررتنا الثورة الصناعية من عبء العمل العضلي. ولا ريب في أننا سنسعى عن وعي وراء ممارسة التدريبات العقلية للحفاظ على صحة عقولنا ودقة ترتيبها تماماً كما نمارس التدريبات العضلية للحفاظ على لياقة أجسامنا.

ويقودنا النظر إلى نظم المستقبل الاقتصادية من وجهة النظر المتطرفة لمجتمع خال من العمل إلى حالة من الفوضى. وسيكون الجميع رأسماليين لأن كل الناس يملكون آلات ويملك آخرون أصولاً رأسمالية تولد دخلاً. ومن ثم فسوف يؤيدون الرأسمالية دون شك وسيعتبرون أنفسهم رأسمالين. ومن ناحية أخرى فقد يعمد الناس إلى مساعدة الآخرين على نطاق واسع، نظراً لتوافر كل هذا القدر من وقت الفراغ لديهم، عما يجعلهم اشتراكيين صالحين. ويصرف النظر عن الاسم الذى قد نطلقه على توجه منقسم كهذا، يمكننا أن نأمل في بقاء بعض هذه السمات ذات النزعة الغيرية في عالم سوق المعلومات الواقعي حينما نبتعد عن تلك الرؤية المتطرفة لمجتمع خال من العمل •

### الفصل الثالث عشر

# التقارب الإلكتروني

### أقرب ألف مرة:

سوف تؤدى سوق المعلومات بجرافاتها الإلكترونية إلى زيادة الفعالية الاقتصادية للناس والمؤسسات والدول بصورة لم يسبق لها مثيل. وسوف نعمل الآن على تقويم النتائج الأكبر لمدى تأثير سوق المعلومات على إنسانيتنا، تأثيرها على كل منا كأفراد وعلى الناس كلهم في علاقاتهم مع بعضهم البعض. وسوف نبدأ مناقشتنا لهذا السؤال الهام بالنظر إلى القوة الثانية الجديدة التي تنبثق من سوق المعلومات: ألا وهي «التقارب الإلكتروني».

فقى أثناء العصر الصناعى اتسع نطاق الحركة المادية للناس اتساعًا كبيرًا، مما وسع عالم العلاقات المحتملة للفرد من بضع منات من جيران القرية إلى مئات الآلاف من الناس الذين يمكن الوصول إليهم بالسيارة. وقد تزايد نتيجة لذلك اقترابنا من الناس الذين نستطيع الوصول إليهم ألف مرة. وسوف تعمل سوق المعلومات على نحو لا يصدق على زيادة هذا المدى بمعدل ألف مرة أخرى لمئات الملايين من الناس الذين هم فى نطاق المدى الإلكتروني. وهذا هو أساس وجوهر القوة الجديدة الهائلة التى نسميها «التقارب الإلكتروني». ونظراً لأن المسافة فى سوق المعلومات لن تقاس بالكيلو مترات وإنما بعدد الضربات على لوحة المفاتيح وبغير ذلك من الإشارات الإلكترونية سوف يشبه المشهد كله مشهد بليون إنسان وآلة محصورين معًا داخل كتلة سكنية مدنية إلكترونية أى مدينة معلوماتين المرغوبين. واللصوص المعلوماتين المرغوبين. واللصوص المعلوماتين.

وحينما امترجت الحركة الضخمة مع الآلات التي حررتنا من عبء العمل المادى العضلى في عصر الصناعة، ظهرت طبقة متوسطة اجتماعية جديدة من عمال المصانع والمدراء ومقدمى الحدمات. وعلى غرار ذلك أيضًا سيؤدى مزيج من التقارب الإلكتروني والجرافات الإلكترونية إلى ظهور طبقة جديدة بدأت بالفعل في الظهور حولنا: طبقة عمال المعلومات. ويرى بعض الناس

أن ذلك من شأنه أن يؤدى إلى استقطاب المجتمع إلى «من يملكون المعرفة» ومن «لا يملكونها» وهو تميز يختلف عن الفجوة بين الفقراء والأغنياء التى بحثناها فى الفصل الحادى عشر. ولكن هذه المخاوف لا أساس لها فى دولة متشبعة بالرأسمالية، لأن التمييز الطبقى يعتمد على الثروة وليس على المعرفة، إذ إن مقاولى السباكة والأكاديمين والممثلين يستخدمون نفس النوادى فى البلاد. ومن المرجح أن يصبح الذين يملكون المعلومات فى هذه البلاد أكثر ثراء عمن يفتقرون إليها نتيجة لقيمة معرفتهم الضخمة. وسوف يبرز ذلك أوجه التمييز المعتادة بين الفقراء والأغنياء بدلاً من أن يخلق طبقة اجتماعية جديدة. ومع ذلك وفى بعض الدول القديمة، مثل الهند واليابان بل وحتى فرنسا لاتزال التقاليد الحضارية القديمة تعمل على خلق تمييز طبقى واضح بين عمال المعرفة وعمال الأعمال العضلية، وسوف يبرز ظهور عمال المعلومات وارتقاؤهم فى هذه الأماكن هذا التقسيم وكذا التمييز بين الفقراء والأغنياء.

وقد تترتب على التقارب الإلكتروني آثار سلبية أخرى. إذ عمل التغيير في أنماط الثروة والعمل بسبب التقارب المطرد في العبصر الصناعي على إضعاف العائلة النووية، بينما تراجع التعاطف والاهتمام بالمجتمع تدريجيًا أمام النزهة المادية وتعاظم التركيز على الذات والأهداف الفردية. وزيادة التقارب بمعدل ألف مرة أخرى قد يبرز هذه الاتجاهات ويؤكدها، وهو توقع غير سار ولكننا لا نستطيع تجاهله ولا ينبغي لنا ذلك أبداً.

وثمة بالطبع فرصة كبيرة للأفضل مع تزايد اقتراب الناس من بعضهم البعض في علاقاتهم الشخصية والمهنية. ويتعين علينا أن نعد أنفسنا لاتساع الآثار السلبية والإيجابية للتقارب الأكبر المطرد. وسوف تؤثر سوق المعلومات على أساليب تفاعلنا واتصالنا ببعضنا البعض، وعلى البناء الطبقى في مجتمعنا وعلى العصبية القبلية لشقافتنا والجريمة والتعاون الدولي وسلطة الحكومة ومعنى الأمم. وقد يثبت ضرر بعض المتغيرات إذا تركت لحال سبيلها. ولكنها قد تساعدنا حقاً لو استطعنا إدارتها بذكاء وفطنة.

### البشر والآلات :

سوف نعمد إلى تقويم آثار التقارب الإلكتروني باستخدام فئات التفاعل التقليدية التي نستعملها في سوق المعلومات: وهي تفاعل الآلات مع الآلات والناس مع الألات الناس.

ويعد تضاعل الآلات مع الآلات الأساس اللازم لزيادة الإنتاجية البشرية. وبالرغم من أن الجرافات الإلكترونية هي التي ستقوم بعبء العمل المعلوماتي، إلا أن التقارب الإلكتروني هو الذي سيعمل على انصال الآلات الكثيرة ببعضها البعض بحيث تعمل معًا. والتأثير المشترك لهاتين القوتين يماثل ما يحدث في أي موقع للبناء، حيث تتم الفاعلية الحقيقية بمجرد وضع الجرافات والرافعات والآلات الأخرى بالقرب من بعضها البعض بحيث تعمل معًا من أجل تحقيق هدف مشترك.

وينطوى التفاعل الذى يتم بين الناس والآلات على أشياء مثل البحث عن المعلومات والنجول عبر الشبكات والترفيه والتجارة والأعمال المصرفية الإلكترونية وطلب السلع، كما أنها تمكن الناس أيضًا من تنفيذ كل ما يقومون به الآن بأجهزتهم الكمبيوترية المفردة القائمة بذاتها فى الآلات البعيدة، التى سيجعلها التقارب الإلكتروني في متناول أيدينا جميعًا. وبنفس القدر من السهولة سوف يتمكن أى اقتصادى من شقته في شيكاغو من الوصول إلى آلاته الموجودة في مكتبه في طرف المدينة الآخر، أو في مكتب إحصائيات العمل في واشنطن العاصمة، أو في منطقة التعاون الاقتصادى والتنمية في باريس أو وزارة الصناعة والتجارة المدولية في طوكبو. ويعتمد الجزء الأكبر من نجاح الشبكة العنكبونية العالمية على هذه القدرة، حيث يستطيع الناس الوصول بسهولة إلى النصوص والصور والبرامج في ملايين الماكينات.

وينطوى العديد من المتغيرات التى تطرأ على حياتنا اليومية والمؤسسات التى بحثناها فى الجزء الثانى من هذا الكتاب أيضًا على تفاعلات بين الناس والآلات، سواء كان هذا التفاعل يشمل عمليات التسوق أو الوصول إلى ملاكنا الحارس، أو التعلم من أحد أجهزة المحاكاة، أو زيارة متحف وهى متغيرات كاسحة. وسوف تـؤثر بالفعل على الطريقة التى ننظر بها لأنفسنا، بشكل إيجابي لو استطعنا التمتع بالفاعليات التى توفرها، وبشكل سلبى لو عجزنا عن استخدامها.

ومع ذلك وفى أى الحالين ونظراً لأن سوق المعلومات توفر خدمات ذات قدرات عقلية أسرع وأغنى، سيشرع كثيرون فى الاعتماد بشكل أكبر على الخدام التقنيين المطيعين وسيقل اعتمادهم على أقرانهم من البشر. ويكفى أن نفكر فى عدد عملاء البنوك الذين يفضلون بالفعل ماكينات صرف النقود الآلية على الصرافين البشر. وعليك بتوسيع نطاق ذلك ليشمل العديد من الخدمات التي ستقدمها الماكينات. وسوف يحدث تجول آخر بحيث يتم الاعتماد على الآلات بدلاً من البشر.

أما دينامية تفاعل الناس مع الناس فهى مختلفة بعض الشىء. إذ ستقوم الماكينات هنا بالتوسط في المسادلات التي تتم بين البشر. ويدخل العمل عن بعد والعمل الجماعي ضمن هذه الفئة. وكذلك الحال بالنسبة للكثير من الرعاية الصحية والترفيه والتجارة في المستقبل. وتفاعل الناس مع الناس هو النقطة التي يكون فيها تأثير التقارب الإلكتروني على المجتمع أقوى ما يكون، وذلك ببساطة لأنه سيؤثر على نطاق عريض من التفاعلات الاجتماعية والمهنية بين الناس. ويعد العمل عن بعد وحده كافيًا لتغيير كيفية تعاملنا مع بعضنا البعض تغييرًا جذريًا.

ولا توجد أية سابقة لمثل هذا النوع من التضاعل في العصر الصناعي، ومن ثم لا يوجد لدينا أى دليل يتعلق بالقضايا التي قد يثيرها. إذ إن توفير العمل العضلى لم يؤثر تأثيراً مباشراً على التفاعلات بين الناس. وبالرغم من أن النقل الميكانيكي ساعد العمال على الخداع، وأدى التليفون إلى ثورة في اللقاءات الاجتماعية ولقاءات الأعمال، فلا يزال الناس يتفاعلون بنفس الطريقة: وجها لوجه أو من خلال التحدث والإنصات.

وتلوح أنماط التغيير مع ذلك في الأفق. فمنذ عشر سنين فقط، كان كل تفاعل بين شخصين في مواقع مختلفة يتم عبر التليفون أو بوساطة البريد، بينما نقوم اليوم بإرسال الأفكار بسكل أنواعها عبر الفاكس ونرسل وثائق معقدة بالبريد الإلكتروني دون أن ننبس بكلمة واحدة، وتتفاوض مع بعضنا البعض عن طريق سلسلة من الرسائل المسجلة على آلات الرد الآلي. وندخل أيضًا في مناقشات عبر الخط (مباشرة) في المحيط الاجتماعي والمهني على حد سواء. ويعد ذلك مؤشرات مبكرة تشير إلى كيف بدأ التقارب الإلكتروني في تغيير تفاعلات الناس مع بعضهم البعض. ولا يمكن التكهن بالمدى الذي ستصل إليه هذه الأنماط. وحينما تنفذ داخل جزء كبير من السكان سوف يتم الإحساس بها من خلال أصدائها وآثارها الاجتماعية الأوسع. وينبغي أن يعمل ازدياد الوعي يما يفعله الآخرون والقدرة على التعاون مع زملائنا العمال، وتخطى حدود الزمن والمكان على توسيع نطاق أساليب إحساسنا بالآخرين وحاجتهم لنا، إذ سيكون للصداقات وارتباط التلميذ بالمعلم والروابط الرومانسية والعديد من العلاقات الأخرى المتنوعة إمكانات أعظم من ذي قبل. ولكن من شأن توسط الآلات بين التفاعلات الإنسانية أن يقحم أيضًا درجة من درجات العزلة بين الناس مثل العزلة التي أحس بها كبار المدراء التنفيذيين والنبلاء الذين يتصلون مع الجميع تقريبًا الناس مثل العزلة التي أحس بها كبار المدراء التنفيذيين والنبلاء الذين يتصلون مع الجميع تقريبًا من خلال وسطاء وخدم.

ولا توجد مع ذلك أدلة قوية على التأثير النهائي للعمل عن بعد والعمل الجماعي، وهما مجالاً

النفاعل الملذان ينطويان على أكبر تأثير محتمل لأنهما سيؤثران على مئات الملايين من البشر فى العالم ممن بمارسون عملاً مكتبيّا. ونستطيع مع ذلك أن ندخل فى بعض التكهنات المنطقية بشأن التغير الهائل الذى قد نشهده خلال جيل واحد. ما الذى يحدث لو تمكن عشرون فى المائة من سكان العالم، مشلاً، من اللعب والعمل مع بعضهم البعض دون أن يتأثر ذلك بالمسافة وفروق التوقيت بينهم؟

## ظهور القروى الحضرى :

إننا نتوقع أن يعمل العمل عن بعد والعمل الجماعى على زيادة الإنتاجية. وسوف يعملان أيضًا على توفير زمن التواصل الاجتماعى والطاقة البشرية والوقود الحضرى لأننا ننقل معلومات بدلاً من أجسام. وسنغادر منازلنا لنلتقى معًا وجها لوجه، ولكننا نادراً ما سنفعل ذلك. وسيعمل التقارب الإلكترونى من خلال هذه المتغيرات على خلق تصدع جديد وغريب: إذ سيجد أناس القرن الحادى والعشرين أنفسهم يحيون حياة فصامية إلى حد ما تتميز بالحضرية الفعلية وضيق الأفق المادى.

وسوف يتفاعل هذا النوع الجديد من الناس تفاعلاً فعليّا وبأساليب متطورة ومعقدة مع زملائهم في العمل وعملائهم ومورديهم في نيويورك وطوكيو وفرانكفورت والكثير من المراكز الخضرية المدنية الأخرى. ومع ذلك، ونظراً لأنهم سيعملون من منازلهم، فإنهم سيتفاعلون تفاعلاً ماديّا مع نفس العدد المحدود من الناس في نطاق عائلاتهم ومتجر البقالة المحلى والمدرسة وقاعة المدينة ومركز الترفيه من أجل تلبية حاجاتهم الضرورية والبسيطة. وإذا التقيت بالقرويين الحضريين اللين ينتمون لعصر المعلومات – فسيكونون نصف فلاحين نصف مدنيين – سيكونون بمثابة قناطير (١١) عصريين بالفعل.

وبالطبع لن يعيش كل المحنكين المشقفين الفعليين في مدن صغيرة، ولن يعمل كل سكان المدن الصغيرة في عالم فعلى ضخم. وسوف ينتشر سكان المدينة الذين يعملون في مكاتب مشتركة وسكان المدن الأصغر الذين يعملون محليًا في كل الأنحاء بأعداد كبيرة، ببد أن القرويين

<sup>(</sup>۱) قناطير: المفرد «قنطور Centaur»، وهم شعب متوحش تقول الأسطورة أن أفراده كانوا يعيشون في جبال ثيساليا، وكانوا يشبهون الإنسان رأسا وجسدا وكانت أعضاؤهم الباقية أعضاء جياد. ومع أن كثرتهم كانت تميل إلى الحروب والحمر ومعاشرة النساء، فقيد كان من بينهم محبون للبشر يصادقونهم ويعلمونهم ويحاربون في صفوفهم، واشتهر من بينهم «خيرون» بوصفه معلما حكيما للآلهة والبشر. (المترجم).

الحضريين سيظهرون في الوسط وستكون حياتهم في المكان الذي ستدور فيه رحى المعارك السلوكية الكبرى التي أفرزتها سوق المعلومات. وهذه المعارك هامة لأنها تمثل إلى أبعد حد ما سنواجهه جميعنا بدرجة ما حينما نستخدم سوق المعلومات في الطواف حول العالم وقضاء المزيد من الوقت في المنزل.

وإذا سادت النزعة الحضرية في حياة القرويين الحضريين، فلن يعمل التقارب الإلكتروني على الأرجح على زيادة التعاطف والتماسك الأسرى والاهتمام بالمجتمع، لأن معظم الناس قد يتفقون على أن التقارب المادى للحياة الحضرية أدى إلى فتور هذه الخصائص وخمودها. وإذا أصبحت السيادة للنزعة الحضرية الفعلية، فقد يصبح القرويون الحضريون للقرن الحادى والعشرين أكثر ميلاً إلى اللامبالاة بأقرانهم البشر، ويسعون وراء ذاتهم قبل أى شيء آخر، أما إذا كسب القروى المعركة السلوكية، فقد نشهد عندئذ الرجوع بشكل ملحوظ إلى قيم الأسرة والصداقة التي نشأت وترعرعت نتيجة اقتراب الكبار البالغين من أطفالهم وأقربائهم وأصدقائهم اقتراباً مادياً، وهو الاقتراب الذي أصبح محكنًا بفعل سوق المعلومات.

وليس لدينا أدنى فكرة عن الاتجاه الذى سيتجه إليه البندول فى هذه المرحلة. ولكننا قد ندهش ونشعر بالإثارة من أن التكنولوجيا التى تمجد تقريب المسافات الفعلية البعيدة قد تعمل أيضًا على تقريب الناس اقترابًا ماديًا من بعضهم البعض.

## دول أم شبكات :

سوف تعمل القوى التى تحرك الريفى - الحضرى فى القرن الحادى والعشرين على إعادة تنظيم الأسلوب الذى يتجمع به الناس ويتكتلون فى قبائل ومجتمع عام. فماذا سيحدث إذن للتجمعات المعروفة باسم الدول؟

لقد تعارف الجميع على أن الأمم تتحد معًا إذا توافرت مساحة متصلة من الأرض تنطوى على قيمة اقتصادية، ولغة تساعد السكان الأصليين على الاتصال معًا وثقافة وتاريخ مشترك، وديانة تنبع من ماضيهم المشترك في بعض الأحيان. وهذه القوى كلها تفقد محليتها المادية. إذ أثبتت اليابان أنه يمكن استبدال القيمة الاقتصادية للمرض بنجاح بالقيمة الاقتصادية للمعرفة، التي كانت في مجملها عبارة عن معلومات، وتتم بوساطة سوق المعلومات. وتتحرر اللغة والثقافة والتاريخ والدين أيضًا من القيود الجغرافية، مع اتجاه الكثير من الناس إلى الهجرة أو العمل في الخارج، إذ إن

خمس جميع الكنديين ونصف اليونانيين يعيشون بعيداً عن بلادهم. وسوف تنزايد وتتسارع هذه الاتجاهات نظراً لأن كثيرين من الناس والشركات ترى مستقبلها في وجود اقتصاد عالمي واحد.

ولكن حتى إذا تفرقنا وتناثرنا، تستطيع سوق المعلومات مساعدتنا على رعاية وتعزيز ميراثنا العرقى، مما يقلل الحاجة إلى دولة تقليدية تتواجد محليّا ماديّا، فأنا كمواطن يونانى يبعيش فى بوسطن، لو توافرت لدى كل موارد سوق معلومات الغد، فسوف أتمكن من حضور المراسم الكاتدرائية فى أثينا من غرفة معيشتى، وأرشف شراب الأورو اليونانى وآكل الزيتون فى شرفتى بينما أترنم، بالأغانى المحلية الوطنية بصحبة زملاء الدراسة القدامى، الذين قد يكونون يرشفون البوزو أيضًا فى بلاكا Plaka، ويزورون متحف نوسوس Knosso فى كربت، ويشاهدون إحدى المسرحيات الإغريقية القديمة عند سفح الأكروبول، ويبحثون عن الكنوز فى سوق أثينا التى يعثر المسرحيات الإغريقية القديمة عند سفح الأكروبول، ويبحثون عن الكنوز فى سوق أثينا التى يعثر فيها المرء على كل شىء حتى البرغوث، ويشاهدون مغيب الشمس فوق بركان سانتورينى. وأستطيع ازدراد المزيد من الغذاء الثقافي بشكل يفوق تمامًا كل ما يمكن أن أستوعبه عبر التليفون، ومن خلال الخدمات البريدية بل وربما حتى أثناء العطلات غير المنتظمة.

وهكذا فقد لا نتحدث، أبداً ربما بعد ذلك عن الأمة الإغريقية باعتبارها دولة اليونان الفعلية، وإنما باعتبارها الشبكة اليونانية التى تربط الإغريقيين فى شتى أرجاء العالم. ومن دواعى السخرية أن ذلك قد يكون أقرب ما يكون إلى ما قصده الإغريق القدامى بكلمة إثنوس Ethnos اللاتينية (التى تعنى أمة) منه إلى ترجمة كلمة أمة الحالية التى تعنى الأرض الحصراء التى ليست لها منافذ على البحر.

هل ما سبق هو محض خيال مفرط؟ إنه كذلك حقّا. وحتى حينما كنت أكتب هذه الكلمات لم أكن أصدقها. ولكننى أستطيع الكشف عن خطأ صغير جوهرى فى هذه الفرضية إذ لا يستطيع عدد من السياسيين الوطنيين ووزراء الخارجية الذين اتصلت بهم أن يبدى أى اهتمام متزايد بهذه الفكرة الحمقاء، وذلك بعد أن اتسم رد فعلهم بالسخط فى البداية.

#### حضارة عالمية:

وبصرف النظر عما إذا كانت الدول سنظل محدودة بنطاق الأرض أم ستصبح أكثر توزعًا فسوف يعمل التقارب الإلكتروني على تعزيز الروابط الثقافية بينها، ففي العقود القليلة التي انتشر فيها التليفزيون في العالم، عمل على نشر معايير ثقافية معينة حتى في الدول التي تحظر وسائل الإعلام الإلكترونية. وربما يكون انهيار الاتحاد السوفيتي السابق قد تأثر بهذا العامل أكثر مما نظن. إذ عمل التليفزيون على المشاركة في بعض المنتجات والخدمات على نطاق عالمي، إن لم يكن قد عمل على توفيرها بصورة مماثلة، كما عملت هذه الوسيلة الإعلامية على تزايد الاتصال العالمي تزايداً كبيراً. إذ إن الأخبار التي تقدم على مدى أربع وعشرين ساعة جعلت من الصعب على أي شخص بوجه عام إخفاء الأحداث الهامة عن بقية سكان الكوكب.

وعلى غرار ذلك سيكون لسوق المعلومات تأثير مختلط ومتكافئ على ثقافات المعالم المحلية الشاملة، إذ سيقوم الناس من أصغر قرية وأكبر مدينة بممارسة الترفيه والتجارة والنشاطات الصحية وغيرها من الأنشطة الإنسانية مهما كانت جنسيتهم.

هل تستطيع هذه القوى الجديدة تسوية الخلافات بيننا، مما يـؤدى إلى ظهور حضارة عالمية تنتشر في أرجاء المعمورة؟ ليس تمامًا. فهذه القوى التى تشيع التآلف والتجانس لا تستطيع أن تذهب إلى هذا الحد إلا بسبب القوة المسيطرة للخصائص العرقية. والمثال الذى أسوقه باستمرار على ذلك هو الشعب الإغريقي الذى احتفظ بخصائصه العرقية لآلاف السنين حتى أثناء الاحتلال التركى الذى استمر أربعمائة سنة. وتحتفظ المدينة الصينية بطقوسها الملونة وعاداتها وأعرافها المتأصلة الراسخة سواء كانت في لندن أم سان فرانسيسكو، وكما نشاهد يوميّا في النشرات الإخبارية لايزال هناك الملايين من الناس المستعدين تمامًا لشن الحرب باسم خصائصهم العرقية الخاصة. وستؤدى سوق المعلومات على الأرجح إلى تركيب «قشرة خارجية حضارية» من الخبرات المشتركة فوق ثقافات العالم الفردية. ولنمعن النظر في كيف أصبحت اللغة الإنجليزية رابطة من روابط الاتصال المشتركة للدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، التي تحتفظ جميعها بلغاتها وعاداتها الخاصة.

وقد تساعد هذه القشرة الثقافية العالمية الرقيقة في القضاء على الاستقطاب بين الدول التي تطالب بالتماسك العرقي وغيرها من الدول التي تكافح من أجل الاختلاف والتنوع. وهذا الانجذاب القوى نحو الانفصال العرقي والديني والتفرد الثقافي في الدول الصغيرة في شرق أوروبا يقابله إنجذاب قوى أيضًا نحو التنوع العرقي في الدول الكبرى مثل كندا وروسيا والولايات المتحدة، وظهور قشرة ثقافية مشتركة من كنف سوق المعلومات قد يتيح للناس فرصة الاحتفاظ بهوياتهم القبلية في الوقت الذي يبحثون فيه عن خبرة عالمية مشتركة. والأهم من ذلك أن الوصول إلى رابطة مشتركة من خلال التقارب الإلكتروني قد يساعد على منع انفجارات الكراهية العرقية المستقبلية والاضطرابات الوطنية من خلال توفير قناة أخرى كبرى للاتصال والتعاون بين الناس، بخلاف قناتي التجارة والدبلوماسية.

وفكرت في أننى قد أجد بعض من ينظرون بإمعان في هذه الإمكانية أثناء منتدى دافوس الاقتصادى العالمي الذي عقد فوق جبال الألب السويسرية في شهر فبراير عام ١٩٥٥، كما هو شأنه كل عام. فهذا المنتدى الذي تأسس منذ عشرين عامًا بفضل الرؤية الثاقبة والعمل الدءوب لكلاوس شواب، أستاذ الاقتصاد الألماني، عبارة عن تجمع عالمي فريد في نوعه. حيث يلتقي أكثر من ١٣٠٠ مدير تنفيذي يمثلون شركات يبلغ عائدها المالي ٣ ترليون دولار. ويجتمع ثلاثمائة أستاذ جامعي ومفكر وفنان وثلاثمائة من رجال الدين والسياسة ورؤساء الوزراء في قرية دافوس لملذة أسبوع لبحث كل شيء بدءا من السياسة وانتهاء بالاقتصاد والتكنولوجيا، وبالإضافة إلى المناقشات المكثفة وتدفق المعرفة، يجرى هناك أيضًا نوع من التشابك المشير المدهش، وتتدفق الصفقات الجانبية بلا أدنى جهد وتعقد بين اليمين واليسار، حتى أثناء الحفلات الليلية الراقصة والتزلج في عربات الجليد يوم الأحد، ونظراً لأن جميع من هناك هم رؤساء أنفسهم، لا توجد حاجمة لمراجعة الأمور مع المسئولين في الوطن لأن الاتفاقات الهامة تنشأ وتبرم هناك. وتوجد محطات البريد الإلكتروني في جميع الفنادق.. وكذلك كلاب الحراسة والحراس المسلحون.

وترأست بعد ظهيرة أحد الأيام جلسة عامة بعنوان «دول أم شبكات» (استناداً إلى موضوع القسم السابق من هذا الفصل) أمام جمهور من الحاضرين يقدر عددهم بألف شخص. وكان رفاقى من أعضاء المنصة ثلاثة رجال من أصحاب النفوذ القوى: هم قطب وسائل الإعلام روبرت مردوخ، وميشيل سبندلر الذي كان يعمل آنذاك مديراً تنفيذيا لشركة آبل للكمبيوتر، ومارك ووزنر المدير التنفيذي لشركة بيرتلزمان الألمانية العملاقة التي تعمل في مجال وسائل الإعلام. ولم يتطرق أي من أعضاء المنصة إلى موضوع اتجاه الدول نحو التوزيع والتفكك المئيس للجلل. وكنت على يقين من أننا خسرنا فرصة عظيمة بتقويم المستقبل بطريقة شجاعة، حينما وجه أحد الحاضرين من الجمهود مؤالاً مكتوباً إلى المنصة. وقرأت السؤال الساذج المكتوب بخط منمق بصوت عال: متى تتيح لنا كل هذه الأنواع الجديدة من التكنولوجيا سماع أصوات الملايين عن لا نسمع أصواتهم في أرجاء العالم؟ توقيع لورد يهودي مينوهين. ولم يستطع أي منا التعامل مع السؤال الذي طرحه عازف الكمان الكبير. وللحق كان السؤال طنانا، يهدف إلى توضيح رؤيته لهدف سوق المعلومات.

وقد سمعت تتمة ذلك من خلال رؤية لورد مينوهين بعد ذلك بشهور قليلة إبان مؤتمر مجموعة الدول السبع الذي عقد في بروكسل. وكان محور اللقاء السنوى لهذه الدول التي تمثل أغنى سبع دول في العالم هو التوصل إلى اتفاقات من شأنها أن تسهل التطور المنظم لعصر المعلومات في العالم. وأرسلت كل دولة إلى هذا المؤتمر وفداً صغيراً يصحبه عدد من الوزراء المعنيين. وترأس

الوفد الأسريكى وزير التجارة الراحل رون براون ونائب الرئيس آل جور. والتقينا في المقاعة الكبرى برئيس الاتحاد الأوروبي السابق جاك ديلور، الذي ترأس الاجتماع. ومن الغريب أننا نحن المدنيين كنا نجلس حول الحلقة الداخلية من مدرج طوله مائة قدم على شكل حدوة حصان حيث ندير المناقشة، بينما جلس السياسيون خلفنا يستمعون.

وقد ألقى محدثنا الرئيسى فى هذه الأمسية، ثابو مبيكى نائب رئيس جنوب أفريقيا، كلمة عميقة الأثر ببساطة تدعو إلى التبجيل والاحترام. وقال مخاطبًا الجمهور المأخوذ بحديثه: نظرًا لأننا مجتمع يتمركز حول الناس، فلابد أن يركز عصر المعلومات على مساعدة الناس. وكان مبيكى يعنى بذلك أنه ينبغى أن يمسك الناس بزمام أشكال التكنولوجيا الجديدة لكى يعرفوا على الدوام حقيقة ظروفهم الاقتصادية والسياسية والثقافية وكذا ظروف الآخرين فى أرجاء العالم، بدلاً من الاعتماد فى ذلك على البيانات المكتوبة بدقة وعناية والتى تصدرها حكومات العالم.

وكان مينوهين ومبيكى يتطلعان إلى الإمكانات والاحتمالات نفسها أى أن التقارب الإلكترونى سيمكن الناس فى أرجاء العالم عن «علكون» من القدرة على رؤية وسماع نضال من لا «علكون» مباشرة، ومساعدة الأقل حظًا على الخروج من وضعهم الراهن الذى يعانون فيه ويلات الألم والقمع. وأنا أضيف إلى ذلك أنه ليس من الضرورى، بل ولا ينبغى فى حقيقة الأمر، أن يتم تدفق المعلومات فى اتجاه واحد أيضًا. فهناك الكثير عما يستطيع تقديمه من لا يملكون إلى اللين علكون فى سوق المعلومات بمجرد أن يبدأ الحوار بينهم بحماس، مثل تاريخهم وثقافتهم وخبرتهم ومهاراتهم الوطنية المحلية والاستخدام المبتكر للموارد الضئيلة والمثابرة فى مواجهة الشدائد والمحن.

ولا يسعنا إلا أن نأمل فى أن يكون هذان الرجلان المبجلان قد أصابا الهدف. فقد عمل مذيعو التليف زيون على فتح أعين الناس على أجزاء من مشكلات العالم. وينبغى أن تعمل اليد الطويلة والقوية لسوق المعلومات على دفعنا قدمًا إلى الأمام، وتصبح بمثابة قوة لتعريف الآخرين ومساعدة الناس على فهم بعضًا بشكل مباشر، من خلال تصرفات المواطنين المعاديين. ولن نكتفى بعد الآن بما تقدمه لنا الحكومات أو ما تترجمه لنا شبكات التليفزيون.

وقد ظهر مثال غير مسبوق لذلك في عام ١٩٩٥ حينما قام عدد من دعاة السلم في الولايات المتحدة وألمانيا ويوغسلافيا السابقة بإنشاء موقع بوسن نيوز Bosnews، وهو موقع على الإنترنت لمساعدة سكان البوسنة التي مزقتها الحرب. وكان سكان البوسنة يرسلون رسائل إلكترونية بالقوائم التي يحتاجها الأطفال وطلاب الجامعات لكي يواصلوا تعليمهم، بدءًا من الكتب وانتهاء بالبطاريات

الكهربائية. وكان المنظمون ينشرون قوائم على الموقع، وكان الناس من أرجاء العالم يرسلون المواد المطلوبة. وقيام أحد الأمريكيين، هو ويليام هنن، الذي يعسمل أستباذًا بجامعة سبانت لورانس في كانتون بنيويورك، بثمباني رحلات إلى البوسنة حتى يونية عام ١٩٩٦ لتسليم سلع، بما فيها عشرة أجهزة كمبيوتر محمولة مهداة لمساعدة سكان البوسنة على توسيع شبكتهم الكمبيوترية الخاصة.

وقامت المجموعة بإنشاء موقع على الإنترنت يحمل اسم سراييفو بعد أن دمرت المكتبة الوطنية ليوغسلافيا السابقة التي كانت توجد في هذه المدينة. حيث خسر الصرب والكروات الكثير من سجلاتهم الشقافية. وقام من يديرون موقع بوس نيوز وحفنة من المواقع الأخرى بمنح كل من لديه معلومات تاريخية يريد إضافتها إلى موقع سراييفو الحق في ذلك. وتراكمت المواد لتكوين مستودع الكتروني للثقافة الصربية – الكرواتية. كما ساعد التقارب الإلكتروني الناجم عن الموقع الأقارب الألين شتتهم الحرب على إيجاد بعضهم البعض. وقد ساعد هذا العمل سكان البوسنة وسائر سكان الجمهوريات اليوغسلافية الخمس الأخرى على إعادة بناء جسور ماضيهم. وفي إطار هذه العملية، عمل التقارب الإلكتروني بين الناس من مختلف الجنسيات على تدعيم قشرة الثقافة المشتركة التي تحدثنا عنها وذلك من خلال النزعات الإنسانية والتعاطف والتعاون.

وليست النشاطات المتميزة، مثل هذه النشاطات، شائعة. ومن حسن الحظ أن مثل هذه الأعمال البطولية ليست ضرورية لجمع الناس وتوحيدهم. وتستطيع سوق المعلومات، بما لدبها من قوة التقارب الإلكتروني الفعالة، مساعدتنا جميعًا على تحقيق مزيد من التفاهم المشترك من خلال الاقتسام الواسع للنشاطات اليومية المتواضعة. إذ ستقوم بزيارة المتاحف معًا، ومشاهدة المسرحيات والأحداث الرياضية وتظاهرات الشوارع معًا، والتحادث معًا بجوار مبردات المياه الافتراضية، وعمارسة الألعاب، وتقديم العطاءات في المزايدات، والسعى وراء إقامة علاقات عاطفية والحصول على درجات علمية معًا، بحيث يتم الكثير من ذلك على نطاق دولي.

وحينما نفعل ذلك سوف يتقاسم الأصدقاء الافتراضيون فى المجاورات السكنية والمكانب والقرى الافتراضية بالطبع مخاوف الإنسان اليومية وأمانيه وطموحاته. وسوف ينهمكون تدريجيًا ربما حتى دون أن يدركوا ذلك، فى الإنصات إلى نفس الأصوات البشرية التى يطلب مينوهين ومبيكى إلينا الإنصات لها.

وقد تكون هذه الرؤية مفرطة في التفاؤل، ولكن ذلك لا يعنى أنه لا يمكن أن تتحول إلى واقع. ومن هنا دعونا نغتنم الفرصة.

#### الجريمة والقانون:

لا ربب أن التقارب الإلكترونى ينطوى على جانب سلبى. إذ حينما يقترب الناس من بعضهم البعض، سواء تم ذلك داخل القبائل الصغيرة أو عبر الشبكات العالمية، تتزايد أهمية الخصوصية والأمن، ويصعب أيضاً تحقيق ذلك. وإذا كنت مشاركًا اليوم فى حديث يدر عليك الكثير من الربح، فربما تقف كاميرات التليفزيون عند بابك وتعرض وجهك على العالم أجمع. وسيحدث الشيء ذاته فى سوق المعلومات. فمن الشائع أن ينفجر الآلاف من مستخدمي الإنترنت غضبًا فى وجه أى شخص يتخذ موقفًا مثيراً للجدل أو يصدر ملاحظة تعتبر مهينة للآخرين، ويغرقون جهازه الكمبيوتري أو جهازها بوابل من البريد الإلكتروني التافه بحيث يعجز عن استخدامه. وسوف تستمر هذه النتائج المترتبة على التعرض الشديد، مما يؤدي إلى مزيد من الوضوح بالنسبة لمن يقاومون بعناد من خلال تبادلاتهم المعلوماتية.

وقد تنخذ جرائم المعلومات أشكالاً عديدة لأن هناك أساليب لبيع وشراء المعلومات وتبادلها في سوق المعلومات. ولن يمكن تميزها، في أكثر صورها براءة، عن النكات والمزاح المبتذل، حيث تكون هناك ضحكات خافتة وربما شكل من أشكال الحرج ولكن لا يقع ضحايا. وهناك بعد هذا المستوى فيروسات وأحصنة طروادة والأفاعي بأشكالها المتنوعة، وجميع البرامج التي تسعى للتسلل داخل جهازك الكمبيوترى على قرص أو عبر شبكة من الشبكات. وبمجرد أن تنفذ إلى الداخل تمارس ألاعبها القذرة، فتجعل جهازك يعمل بشكل غريب وتسرق كلمة السر الخاصة بك وترسلها إلى شخص آخر، أو «تنفجر» في تاريخ وزمن محدد من خلال طباعة رسالة ما على شاشتك أو تدمير ملفاتك، إذا كانت ماكرة حقودة. وتوجد لحسن الحظ وسائل للإمساك بهؤلاء الغزاة باستخدام برامج أخرى، ولكن ثمة دائمًا احتمال إفلات أحدهم عبر خطوط الدفاع ونجاحه في إحداث فوضى ودمار.

ويمكن أن تسوء الأمور حينما تزداد عمليات اختراق البرامج بفعل تصرفات بشرية ماكرة حقودة. وقد يصبح مستخدم أية شبكة ، مهما كان مدى تواضعها أو بعدها وموقعها ، عرضة للتشهير والتخريب. إذ قام رجل كندى في شهر فبراير عام ١٩٩٦ باختراق أحد مقدمي خدمات الإنترنت الصغار في إحدى المدن الريفية في ماساشوستس إلكترونياً. وقام هذا الغازى بمسح كل البيانات المسجلة داخل أجهزة الكمبيوتر في الشركة. وزاد الطين بلة بأن أرسل رسالة إلكترونية معادية للسامية إلى كل أرجاء العالم تحمل اسم

صاحب الشركة وعنوانه الفعلى وتصوره على أنه من دعاة تفوق البيض.

وقد يعرضنا التقارب الإلكتروني أيضاً للسرقة والتلصص والتجسد، وإغراء الصغار وإغوائهم وإلى التهديد. ولن أنسى أبداً التهديد بوجود قنبلة والذي جاء إلى أحد معاملنا ذات بوم عبر إحدى شبكاتنا. وجاء نيه أن قنبلة ستنفجر في تاريخ وزمن محدد في الطابق التاسع من المبنى الذي نعمل فيه. وحدث أن هذا الطابق التاسع، الذي تبلغ مساحته الكلية ١٥٠٠ متر مربع، وكان يعج بالمعدات والكوابل والصناديق فيه طابق مرتفع مخصص لإخفاء الوصلات السلكية، الذي ربما يكون قد استخدم، لسوء الحظ، لإخفاء الكثير من الأشياء الأخرى أيضاً. ولم يكن من المكن تفتيشه كله بالكامل. وتبين أن هذا التهديد لم يكن سوى خدعة، ولكنه أسفر عن فوضى هائلة وإغلاق المبنى الذي يعمل به ألف شخص ليوم كامل. ومن حسن الحظ أننا تمكنا بمساعدة مكتب المباحث الفيدرالية من الإمساك بالمجرء وكان مجرد فتى مراهق من سان فرانسيسكو.

ولنتخيل ماهية الجرائم التى قد ترتكب فى المستقبل، خاصة حينما تعمل الأدوات التركيبية الوسيطة المتقدمة وواجهات تعامل الإنسان - الآلة بكل طاقتها وزخمها. ولن تقتصر هذه الجرائم على الأفراد. فكما بحثنا آنفًا، فقد تسبب حرب المعلومات مشكلات كبرى لمجتمعنا وما يترتب على ذلك من نتائج خطيرة إذا كتب لها النجاح.

هل هذا هو قدرنا المحتوم؟ تقريبًا، لقد رأينا في الفصل الرابع أن هناك تكنولوجيا ضخمة لتجنب هذه المشكلات وضمان السرية والصدق الإلكتروني. ولكن هناك أيضًا تكنولوجيا ضخمة لاختراق هذه الدفاعات في التدابير والتدابير المضادة السرمدية التي تتردد جيئة وذهابًا.

وستكون لدينا أيضًا خيارات متاحة لتحديد مقدار الأمن الذى نستخدمه فى المقام الأول، تمامًا كما نفعل الآن عند استخدام الأمن المادى. إذ نستطيع دعم منازلنا بالحديد والآليات التى لا تفتح الأبواب إلا فى أوقات محددة، أو نستطيع الاكتفاء بوضع قفل بسيط على الباب ونتركه مفتوحًا معظم الوقت، مثلما يفعل كثيرون من سكان الريف حتى الآن. ويعمل الأمن المفرط على حماية عملكاتنا، ولكنه يتكلف الكثير من المال ويترتب عليه تأخير ومصاعب أخرى. أما أساليب الأمن البسيطة فإنها توفر حماية أقل للممتلكات ولكنها تكون رخيصة وسريعة وملائمة. وسيكون هناك نطاق عريض من حواجز الأمن الإلكتروني المماثلة في سوق المعلومات، التي تنطوي على أنواع المقايضة نفسها.

وستكون هناك أيضًا مبجموعة كبيرة متنوعة من لصوص المعلومات، بدءًا من رتبة الهواة إلى

الغزاة المحنكين المجهزين بأحدث أدوات فك الشفرات. ويختلف ذلك عن العالم المادى فى أن التقارب الإلكترونى يعمل على زيادة تقارب المستخدمين ومن يسيئون الاستخدام معاً. إذ يستطيع أى محتال من قارة أخرى، أو من الشارع المجاور، سرقة نقود من حساب مدخراتك أو اعتراض شبكات الدفع التى تقوم بإيداعها مباشرة. ويستطيع أعداؤك الشخصيون أو الباحثون عن الفضائح معرفة ما إذا كنت مشتركا فى مجلة Cuns & Ammo ومعرفة ما إذا كنت قد عوجلت من أحد الأمراض التى تنتقل من خلال محارسة الجنس، أو قراءة خطاباتك الغرامية. ويستطيع منافسوك الاطلاع على تفاصيل عطاء تقدمت به ويزايدون عليه. كما يستطيع أى زميل حسود الإعلان مسبقاً عن عملك الخاص بابتكار أو براءة اختراع جديد.

وكيف نتصرف لو أن كل من في عالمنا المادى يستطيع فجأة الوقوف على عتبة دارنا، بل وحتى المدخول عبر الباب الأمامى؟ لا ريب أننا سنتصرف بحرص ويقظة شديدة. وإذا توقعنا أن البشرية. سيتصرفون بطريقة متشابهة في سوق المعلومات فمعنى ذلك أننا نتوقع تغير الطبيعة البشرية. ويعتنق هذا المبدأ بعض التقنيين الشباب الذين عرفوا تجربة العدل والمساواة في مجتمعات البحوث المترابطة ترابطًا محكمًا مع أقرانهم ويرغبون في تكرار هذه التجربة السعيدة في عالم معلومات مثالي لا توجد فيه قوانين مقيدة.

ومن سوء الحظ أن ذلك يعد محض سذاجة. إذ لن تكون سوق المعلومات أبدًا الطريق السحرى الذى يقود إلى التنوير. وإنما ستكون مجرد تظاهرة أخرى من تظاهرات البشر القدامى تعمل على توسيع نطاق حياتهم البشرية القديمة سعيّا وراء أهداف بشرية قديمة من خلال استخدام أدوات وحرف بشرية جديدة. وستظل هناك حاجة إلى المؤسسات الاجتماعية التى تفرض القانون وتقيم العدل.

وسوف تحتاج الشرطة وغيرها من السلطات في مواجهتها وتصديها لجرائم المعلومات إلى تعديل أساليبها الفنية لتناسب خصائص سوق المعلومات وحيلها وألاعيبها، وقد بدأت بالفعل في تطبيق ذلك. ولكن بمكن أن يظل إطار العمل العريض الذي يمارسون فيه وظائفهم كما هو دون تغيير.

ويمكن أن نوسع هذه الملاحظات لنخرج باستنتاج هام: لا يوجد مظهر رئيسى لسوق المعلومات يدعو إلى إجراء تغييرات كبرى فى قوانينا ولوائحنا الراهنة، بما فى ذلك حقوق الحكومات وحقوق الأفراد. والسبب الرئيسى لذلك هو ثبات الطبيعة البشرية وعدم قابليتها للتغيير.

#### لا جوازات سفر ولا نقاط تفتيش:

سيكون من الضرورى على أية حال إجراء تغيير واحد: هو زيادة تنسيق الـقوانين بين مختلف الدول والأمم، لسبب بسيط هو أن سوق المعلومات لا تعترف بالحدود الوطنية.

ولنتذكر من مناقشتنا السابقة عن مصادر المتعة المحرمة أن زوجين من كاليفورنيا، توماس وزوجته، قاما عام ١٩٩٤ بنشر صور فاضحة على لوحة الإعلانات الإلكترونية التى يديرانها. حيث قام رجل من ممفيس بالنقر على فارته وأنزل هذه الصور من كاليفورنيا، التى لم تكن تحرم نشر هذه الصور، ونقلها إلى جهازه الكمبيوترى فى ولاية تينيسى، التى تحرم هذه الصور وتعتبرها تصرفا غير قانونى. وتقدم رجال تنفيذ القانون فى محفيس بشكوى وأصدر محملو النيابة العامة الفيدراليون أمرًا بتسليم الزوجين توماس، حيث تحت إدانتهما وصدر حكم بحبسهما بموجب القانون المحلى.

وفى عام ١٩٩٥، رأى المستولون فى مانهايم، بالمانيا، أن مواد معينة فى موقع شركة كمبيوسيرف تعد جريمة. فقامت كمبيوسيرف بإغلاق الموقع - ومنع الوصول إليه عن العالم أجمع - لأنها لم تستطع لأسباب تقنية منع المستخدمين المحليين من الاتصال به.

وتصدر بعض الحكومات الوطنية قرارات اجتماعية صارمة تتعلق بالخوف من الثقافات الأجنبية والتزامها الأساسي تجاه الحفاظ على بيئة مواطنيها الاجتماعية ورقابتها. إذ أعلنت الصين وسنغافورة وإيران عن عزمها على رقابة الوصول للمواد المنشورة على الإنترنت، كما أعربت دول أخرى أكثر «تحررا» عن نزعات واتجاهات مماثلة. وفي عام ١٩٩٥ سن الكونجرس الأمريكي قانونًا للاتصالات عن بعد تضمن قسمًا خاصًا نص على العقوبات التي تفرض على أي شخص يقدم مواد فاحشة على الإنترنت. وقد تحت مقاضاة الحكومة الفيدرالية بموجب هذا القانون وخسرت المعركة الأولى. وقد ينتهي الأمر بالوصول إلى المحكمة الأمريكية العليا.

وقد ظهرت هذه المواقف كلها وتطورت وستستمر دون شك فى الظهور من جراء تزاوج غير ملائم للسياسات المحلية بين أجزاء العالم المتباعدة ماديًا، والمتقاربة إلكترونيًا. والمشكلة مربكة ومحيرة لأن سوق المعلومات تتخطى الحدود الوطنية ولأنه ليس من السهل على الجميع إنشاء «منافذ للجمارك ونقاطًا لتفتيش الجوازات». لاحتواء نقل المعلومات، حيث يوجد الكثير من الخطوط التليفونية ومحطات الفيديو ووصلات الأقمار الصناعية والاتصالات اللاسلكية الأخرى.

وقد أشار سياسى آسيوى فى مؤتمر دولى انعقد مؤخراً إلى أن بلاده ستقوم برقابة جميع رسائل الإنترنت التى تتدفق عبر خطوطها التليفونية. وأكد أنهم سوف يستطيعون إعاقة أية اتصالات ضارة أو إجرامية تعبر حدود بلاده. وسألته عما إذا كان فكر بالفعل فى قدرته على مراقبة آلاف الخطوط التليفونية ورسائل الأقمار الصناعية التى قد تخترق حدود بلاده. فتردد قليلاً ثم قال: «بالتأكيد». ثم سألته ثانية عن الكيفية التى سيفرق بها عمال التليفونات بين إشارات مرور الإنترنت والإشارات الأخرى العادية، فقال: إنهم سينصتون إلى أصوات إشارات المتحذير التى تشير إلى تدفق البيانات الرقمية الثنائية. ورددت بسؤاله عما إذا كان مراقبوه سيسمحون بمرور الترانيم الدينية دون رقابة. فأجاب بأنهم سيفعلون ذلك بالطبع. فقلت له إنه من السهولة بمكان عندئذ على أى شخص تقريباً تشفير الصور الإباحية داخل أصوات الترانيم الدينية التى يمكن فك شفرتها بعد ذلك باستخدام برنامج مناسب. فانسحب ولم ينبس ببنت شفة. (وإذا فرضت رقابة على الترانيم الدينية فى بلدك، فأرجو ألا تلومنى بسبب ذلك. هذا بالإضافة إلى أنك تستطيع تشفيرها دائمًا ونقلها مع أية مواد مسموح بنقلها)!.

والنقطة التى أود توضيحها هنا هى أن حدود الغد، على العكس من الحدود الوطنية المادية الحالية المحددة تحديداً دقيقاً، بما يوجد بها من نقاط للتفتيش والجوازات، سيتعين عليها التصدى لمئات الملايين من الطرق الإلكترونية والملايين من أساليب حمل المعلومات عبر كل طريق. وهذا الوضع جديد مستحدث تمامًا لدرجة أنه يمثل تحولاً كميًا كبيراً فيما يتعلق بما تستطيعه الحدود وما لا تستطيعه وما ير وما لا بحر عبرها.

وتشير هذه المواقف كلها إلى القضية نفسها. وهي أن الناس ذوى العادات المختلفة داخل دولة ما أو في دول عدة سوف يريدون التعامل مع المعلومات التي تتدفق عبر سوق معلوماتهم بأشكال مختلفة. وينبغى أن يتاح لهم هذا الامتياز. فما الذي بوسعنا أن نفعله حيال ذلك؟ من المكن استخدام تكنولوجيا التشفير التي ناقشناها لوضع نظام للتصنيف والاختيار. إذ يمكن تصنيف المعلومات - سواء كانت فيلمًا سينمائيًا أم صورة أم نصًا أم ملفًا من ملفات مجموعات المناقشة - على أساس واضعيها أو بوساطة أطراف ثالثة مثل اتحادات الآباء - المدرسين، أو حتى بوساطة المحكومة. ويستطيع الآباء عندئذ إغلاق برنامج التصفح الذي يستخدمه الطفل في تصفح الإنترنت بحيث لا يقبل إلا المواد المدرجة تحت التصنيفات المسموح بها. ويستطيع أي زوجين فرنسيين يعترضان على الأفلام الأمريكية العنيفة منعها وحجبها عن جهاز الكمبيوتر الذي يستخدمه ابنهما طبقًا للتصنيفات التي حددتها وزارة الثقافة الفرنسية. وقد تقدمت معامل علوم الكمبيوتر التابعة

لمهد ماساشوستس للمتكنولوجيا بنظام كهذا، يعرف باسم بى آى سى إس (Pics)، خاص بشبكة الوب وذلك من خلال اتحاد الشبكة، وقد أقرته مجموعة من شركات الكمبيوتر والاتصالات فى مارس عام ١٩٩٦.

ونظام بى آى سى إس Pics مثير لأنه يستخدم تكنولوجيا جديدة لزيادة الخيارات الاجتماعية بدون تغيير الوضع الراهن. فإذا قامت حكومتك بتصنيف مواقع الإنترنت، تكون لك حرية كاملة فى استخدام تصنيفها. أو تستطيع استخدام تصنيف جماعة أخرى. أو تكون لك حربة مطلقة فى الا تستخدم أى تصنيف على الإطلاق.

وثمة خطة أخرى تفضلها الحكومتان الكندية والأمريكية تشتمل على قطعة تركيبية صغيرة هى الشريحة فى (٧) ، التى ستركب فى جميع أجهزة التليفزيون الجديدة (أو كوابل التحويل) وتنيح للآباء إمكانية منع وصول الأطفال إلى برامج معينة استنادًا إلى عملية تصنيف متعددة المستويات ترفق مع كل برنامج. وهذه الخطة أكثر تقييدًا من نظام الدبى آى سى إس لأنها تقتصر على التليفزيون وتحتاج إلى مكونات تركيبية خاصة وتغرى باستخدام عملية تصنيف تميل إلى المركزية، وقد تكون مفيدة فى الأمد القصير. ومع ذلك قسوف يستلزم التكامل المطرد لوسائل الترفيه والمحاسبة وأجهزة الكمبيوتر فى نهاية المطاف وجود مناهج أكثر قابلية للنطبيق على نطاق واسع.

ويمكن أن تميل التكنولوجيا أيضًا، كما نتوقع، نحو الرقابة المركزية، إذ تستطيع إيران (أو ولاية تينيسى) مثلاً، أن تعلن تجريم بيع أو استخدام أى من أدوات تصفح الإنترنت لا تنطوى على آلية إغلاق تعجيزى داخلية تمنع المواد التي صنفتها الحكومة بأنها مواد غير مقبولة. ويمكن إخضاع أى شخص يضبط متلبسًا باستخدام برنامج تصفح غير قانوني للمحاكمة. وتستطيع الحكومات بالفعل اتخاذ إجراءات لإحكام الرقابة على استخدام مواطنيها لسوق المعلومات، برغم الجلبة الصاخبة التي تنادى بالعكس. وموف يحاجون بالطبع بتعدد الطرق التي تعبر حدودهم التي قد تقضى ، جزئيًا، على هذه المحاولات.

وهنا نطرح سؤالاً أوسع يتعلق بما إذا كانت السلطات ستستخدم ظهور أية تكنولوجيا جديدة كذريعة لتبرير إحداث تغيير في السياسات الإنسانية. حيث يمكن استخدام التكنولوجيا، لكونها مجموعة من الأدوات، لتدعيم وجهات النظر الليبرالية أو المحافظة أو أية آراء أخرى، ويود البعض لو ظهر عالم جديد لا يكون فيه للحكومات والمحليات أي حق في استراق السمع أو التنصت على المواطنين، بمن فيهم المجرمون المشتبه فيهم. ويود آخرون منح السلطات سيطرة كاملة على

الإجراءات والمواد التى تسرى أنها محل اعتراض. ويجادل الطرفان أنه نظراً لأن سوق المعلومات تخلق نوعًا جديداً من السلوكيات، فإن ذلك يستلزم إصدار قوانين جديدة لمراقبة التكنولوجيا وهذا الاتجاه من الجدال إن هو إلا لعبة مخادعة. فهو يسمح لبعض الناس باستغلال التكنولوجيا الجديدة كمبرر لإصدار قوانين تدعم سياسات يفضلونها لأسباب أخرى، بينما يمكن فى حقيقة الأمر استخدام التكنولوجيا لتطبيق أية سياسة إنسانية مطلوبة تقريبًا. ولا ينبغى إغراء أى شخص بالاعتقاد بأن السياسة الاجتماعية ينبغى أن تنطلق من التكنولوجيا، كما يعتقد بعض التقنيين. ولا ينبغى تشجيع أحد، كما سنرى فى الفصل التالى، على الإيمان بعكس ذلك – أى أن التكنولوجيا مجرد أداة يمكن طلبها لخدمة أهداف مجتمع منعزل عن التكنولوجيا إلى حد ما – كما يرى بعض دعاة الازعة الإنسانية.

ومن ثم فإن أول شيء قد يفعله السياسيون، للإجابة على سؤالنا، ماذا نحن فاعلون؟، هو أن يضعوا في الحسبان ثقافة وتقاليد جماهير ناخبيهم، بالإضافة إلى تفهم قدرات التكنولوجيا وإمكاناتها، ووضع مزيج من السياسات الاجتماعية التقنية والتكنولوجيا. التي تعمل على تقريب الوضع الراهن للمعلومات التي يتم التعامل فيها في بلدهم.

والشيء الثانى الذي يمكن أن يفعله السياسيون هو ضمان إبرام اتفاقات بين الدول والأمم، لأن هذا هو المجال الذي ستنشب فيه وتدور على ساحته المعارك الصعبة. ويتعين على الدول والأمم بعد أن تقتدى بنماذج التجارة الدولية والاتصالات التليفونية والنقل الجوى، التي تعبر جميعًا الحدود الدولية، أن تبرم الآن اتفاقات دولية وتتبنى سياسات تنظيمية مشتركة لمعالجة تدفقات المعلومات العالمية الناشئة. ولن يكون ذلك بالأمر السهل اليسير، ولكن لابد من تنفيذه. وعدم تنفيذ ذلك يعنى إنكار الاختلاف الثقافي وساثر أوجه الاختلاف الأخرى بين الشعوب وتشجيع انتشار الفوضى عند نشوب الصراعات، وهو ما سيحدث يقينًا.

وسوف تساعدنا مثل هذه الاتفاقات في الحفاظ على شكل من أشكال النظام في المستقبل القريب ونحن ننتقل إلى عالم المعلومات الجديد. ولكن سيكون من الصعب الحفاظ عليها وإبقائها في الأمد البعيد لكل الأسباب التي ذكرناها وبسبب التغلغل الدولي لسوق المعلومات. ومن ثم فإن الشيء الثالث والأهم الذي يتعين على السياسين تنفيذه هو أن يعيدوا النظر، على المستويين الوطني والدولي، في كيفية تغيير سياساتهم الوطنية تجاه المعلومات وإضفاء الطابع الشرعي عليها

باعتبارها أشمل السلع وأقلها ضيقًا ومحدودية. وسوف تنتشر، مثل التليفزيون، ولن تكون قابلة للتعديلات الستى تفرضها السياسات المقيدة والقاصرة ولفترة طويلة. وقد تحظى الحكومات أيضًا ببعض الاعتبار والاحترام لو جعلت ذلك يحدث بطريقة مثالية وطواعية.

## الأخ الأكبر:

لابد أن نتساءل سواء كنا داخل الحدود أو خارجها، عما إذا كانت سوق المعلومات سوف تجعل الحكومات والموظفين قادرين على ممارسة سيطرتهم الماكرة علينا. هل سيظهر الأخ الأكبر حقيقة؟

من الممكن استخدام سوق المعلومات، كما قلنا مرارًا وتكرارًا، في الخير أو الشر، مثلها في ذلك مثل أية أدوات أخرى. إذ يمكنني تخيل بنية أساسية للمعلومات وآلة سياسية مصاحبة صممها ديكتاتور ويستخدمها لدعم أغراضه ودفعها قدمًا. حيث لابد من مرور جميع المحادثات التليفونية الحارجية عبر سلطة مركزية للاتصالات البعيدة، ليتم تنظيمها. ويتعرض أي شخص يضبط متلبسًا باستخدام وصلات لاسلكية أو أقمار صناعية لعقوبة قاسية. وسوف تخلف جميع المبادلات وراءها آثارًا دقيقة توضح الناس الذين التقوا ببعض وزمن هذا اللقاء. الغ. ونظرًا لأن جميع على هذا الليكتاتور التعرف تمامًا على تحركات شعبه ونشاطاته. ولن يكون التحكم في الناس في ظل هذه الطروف أمرًا صعبًا. وتمامًا مثلما تقوم المؤسسات اليوم بتشغيل شبكاتها اللاخلية الخاصة حشبكات الإنترنت المحمية بحاجز من النيران لمنع العالم الخارجي من اختراقها، يستطيع أي ديكتاتور حماية شبكة أمته بحاجز من النيران لمنع اختراقها من سوق المعلومات الخارجي وتوليفها ديكتاتور حماية شبكة أمته بحاجز من النيران لمنع اختراقها من سوق المعلومات الخارجي وتوليفها على يتفق وأغراضه.

هل يمكن تنفيذ ذلك حقا؟ إن حدوث تطور كهذا أمر غير وارد، على الأقل بمثل هذا الشكل المتطرف. إذ إن العالم يتحرك بالفعل بقفزات عملاقة سعيًا وراء النمو الاقتصادى الضخم. وتعد سوق المعلومات عاملاً رئيسيًا لتحقيق هذا النمو بل ويمكن اعتبارها أكبر سوق محتملة في العالم. ولا يوجد أمام أية دولة تسعى لتحقيق النمو الاقتصادى في الاقتصاد العالمي أي خيار سوى الانضمام إلى هذه السوق. وسوف تمارس الدول الصناعية الغنية الجزء الأكبر من السيطرة على آلية سوق المعلومات، وهي دول ديمقراطية أيضًا. وسوف تقرر بنفسها متى تدير آلتها ومتى توقفها عن العمل، ومن تتعامل معه ومن لا تتعامل معه، وماذا تفعل مع شركائها الفعليين – الذين لن

يكونوا هيئة مركزية - وهذا التحكم، بتعريفه الدقيق الحرفى، الموزع فى أيدى معظم الناس الذين يستخدمون سوق المعلومات، يتعارض مع تحكم ورقابة الأخ الأكبر. يضاف إلى ذلك أن الاتصالات الموزعة بين ملايين الناس الخاضعين لهذا الحكم الذاتي سيكون لها المزيد من التأثير الديمقراطي على جميع المشاركين. وسوف تجعل هذه القوى، بالإضافة إلى الاتجاه العالمي نحو الدقرطة، البنية الأساسية المعلوماتية لأى ديكتاتور معقدة جدا وعديمة الفائدة بحيث لا يقدم على استخدامها أى ديكتاتور يحترم نفسه.

هل من المكن أن تكون أشكال الرقابة والتحكم أكثر دقة وحذقًا؟ هل يستطيع أى صاحب عمل، مثلاً، استخدام أساليب وتكتيكات الأخ الأكبر لمراقبة موظفيه أو استغلالهم؟ وهل تستطيع شركة ثرية استغلال المبرمجين وموظفى إدخال البيانات العاملين فى دولة فقيرة بعيدة؟ ستكون القوى والدوافع موجودة، على سبيل المثال من خلال تبنى وإساءة استغلال مشروعات المراقبة واستراق السمع عبر الأسلاك التليفونية. ولكن ستظهر أدوات أمن وتدابير مضادة حاذقة وغير حاذقة بنفس القدر من قبل أفراد واتحادات نقابية لحماية العاملين من مثل هذه الأشكال من إساءة الاستخدام والاستغلال. وستحدث يقينًا بعض التجاوزرات والأخطاء. بيد أن سوق المعلومات بطابعها الخاص باعتبارها من ابتكار الدول الصناعية الغنية والديمقراطية فى العالم، ستكون بمثابة أداة موازنة لعادات وتقاليد المساواة التى سيتبناها الشباب الطامح الملهم إذا كان يريد محارسة اللعبة. وسوف يكون من الصعب الاختباء تمامًا ولفترة طويلة فى عالم كهذا. وفرص الأخ الأكبر فى أن يعظى حتى بموطئ قدم فى بيئة كهذه ضغيلة إلى أبعد الحدود.

سوف يؤثر التقارب الإلكتروني على حياتنا وعلى الأمم وعلى الثقافات، ولكن ذلك لن يحدث إلا بالشكل الذى نسمح به، إذا تعاملنا معه بذكاء. ويجب علينا اتخاذ قرارات مطلعة بشأن ما نؤيده وما لا نؤيده، وما نشجعه وما لا نشجعه، تمامًا مثلما نفعل اليوم وكما نفعل دائمًا. وسوف تدفعنا الطبيعة البشرية والحاجات الإنسانية إلى استخدام سوق المعلومات كوسيط جديد وكفرصة جديدة للاقتراب من أناس جدد بأساليب جديدة.

وتوحى هذه النقطة بإلقاء نظرة أكثر عمقًا فى الطبيعة البشرية كيف ستؤثر سوق المعلومات إن أصبح لها تأثير على الطلاق، على المشاعر الإنسانية القديمة مثل الحب والكراهية؟ وما الذى تعنيه هذه الحركة كلها حقا بالنسبة للإنسانية؟ هيا إلى فصلنا الأخير •

### الفصل الرابع عشر

# البشر القدامى

### الحمل الزائد:

لقد حاولنا في هذا الكتاب تقدير الكيفية التي ستغير بها سوق المعلومات المجتمع. وسوف نرى أعظم التحولات المحتملة على الإطلاق، وهو تحول ذو أبعاد تاريخية حقيقية. ولكن سوف تواجه أية قوة تكنولوجية، مهما كان زخمها وتغلغلها، بعض السمات الإنسانية غير القابلة للتغيير والتي ستعمل دائمًا لحفظ ثبات أنواعنا واستقرارها. دعونا نلق نظرة سريعة على اثنتين من هذه السمات، المتأصلة الراسخية في البشر القدامي الذين نمثلهم جميعنا، ونرى ماذا يحدث عندما تواجه القوى الجديدة لسوق المعلومات.

تتعلق أولى هذه السمات بالحدود البيولوجية لعقولنا والحمل الزائد الذى نكابده حينما نتعرض للضغط والنتيجة الواضحة والمباشرة لتزايد المتقارب الإلكتروني ألف مرة هي عدد الناس الذين يستطيع كل منا الوصول إليهم. إذ سيصل هذا العدد عما قريب إلى آلاف الملايين. وقدرتنا على الاتصال بأى شخص من هؤلاء الناس في غضون ثوان قليلة لا يعنى أننا سنفعل ذلك. حيث إن قواعد بياناتنا الكمبيوترية تستطيع أن تتذكر بسهولة بضعة ملايين من المواد والأشياء، أما نحن فلا نستطيع ذلك. إذ إن قدرتنا محدودة على إجراء عدد من الاتصالات الإنسانية في زمن معين وكذا ما نستطيع أن نستوعبه طوال حياتنا. فنحن ببساطة لا نستطيع إقامة علاقات قوية عميقة مع أكثر من حفنة من الناس ، ولا نستطيع أن نتذكر وأن نتواصل إلا مع عدد قليل للغاية من آلاف المعارف ومن نتصل بهم خلال الأعمال طوال حياتنا.

والواقع أن الطبيعة قد زودتنا بعدد محدود من «الفتحات الصغيرة للمعرفة والاطلاع»، وقام كل منا بملء الكثير منها بمعارف الحياة الحقيقية المادية. وكل ما تستطيعه سوق المعلومات هو أن تتيح لنا توصيف أو إعادة توصيف بعض هذه الفتحات لتصبح معارف افتراضية. فهي لا تستطيع زيادة توسيع نطاق اتصالاتنا الإنسانية.

وهذا القيد المتأصل يدحض ما يطالب به بعض السياسيين بشأن قاعات المدن الإلكترونية حيث يستطيع آلاف، بل حتى ملايين الناس، مناقشة ما يرغبون من قضايا. إذ إنه من المستحيل أن يتمكن شخص واحد من التعامل بشكل متفاعل مع حتى ألف شخص، ناهيك عن تعامله مع الملايين سواء أكانوا حقيقين أم افتراضيين. ويستطيع المرء بالطبع القيام بالبث الإذاعي من خلال تواجده في غرفة محاضرات مريحة ومعه مجموعة من الضيوف واستقبال مكالمات تليفونية حية، ولكن هذا كله يتم في الرادبو والتليفزيون منذ ما يقرب من نصف قرن، ولا ينطوى على أى تفاعل مع بقية المشاهدين. وسيتعين على أية قاعة إلكترونية في المدينة، تدعى أنها تضم ملايين الناس لمناقشة قضية ما، أن تعتمد على الوسطاء - أى الناس الذين يشتركون في مجموعات أصغر ثم يتصلون بعد ذلك مع بعضهم البعض لتبادل النقاط الموجزة للمهام المكلفين بها - وسيكون ذلك بمثابة إعادة الاكتشاف الحكومة النيابية التي لا تحتاج على الإطلاق لإعادة الاكتشاف. وسوف تظل مع ذلك كل هذه الضجة مفرطة الصخب الخاصة بقاعات المدينة الإلكترونية سليمة في عصر المعلومات.

وينطبق هذا القيد على عدد الناس الذين نستطيع التعرف عليهم على مجموعات المصالح المشتركة، ومجموعات الأصدقاء والمعارف والاتصال الخاصة بالأعمال ومن يقدمون الخدمات – المشتركة، ومجموعات الأصدقاء والمعارف والاتصال الخاصة بالأعمال ومن يقدمون الخدمات أى كل أشكال التفاعل التي تتم في سوق المعلومات – وإذا حاولنا دفع ذلك بقوة، فلن نتذكر الأعداد الكبيرة من الناس الذين نصل إليهم إذا التقينا بهم مرة أخرى، تمامًا مثلما ينسى السياسيون كل أصحاب تلك الأبادى التي يضطرون إلى مصافحتها، وستكون هذه العلاقات متقلبة وعابرة ولا يعتمد عليها بدرجة أكبر حتى من المعارف العابرين. وسوف تمكننا سوق المعلومات من الاتصال بأناس كثيرين وستجعلنا أيضًا أكثر تدقيقًا في كيفية إعداد محيط اتصالاتنا بين مئات الملايين من الاحتمالات.

وقدرتنا على التعامل مع التعقد التكنولوجي ليست أقل ضيقًا وقصورًا من قدرتنا على معالجة التعقد الاجتماعي. وقد خطا عالمنا خطوة هائلة نحو تعقيد النتاج الاصطناعي في بيئتنا المحيطة في السنوات الأخيرة تعقيداً كبيراً. إذ أصبحت الأدوات والأجهزة الصغيرة التي نستخدمها أكثر تعقيداً بسبب سعى رجال الصناعة للتغلب على المنافسة من خلال إدخال إضافات ومزايا جديدة. وننصاع نحن المستهلكين برضائنا التام لكى «نحصل على أقصى فائدة عكنة مقابل ما ندفعه من مال». وإذا تركنا هذا الاتجاه نحو التعقيد لحاله دون كبح، فسرعان ما نغرق في بحر ضغط الأزرار، وعمليات البرمجة الروتينية، وطقوس سرية، وكلها لازمة لفتح إحدى علب البسلة أو سماع أسطوانة موسيقية مدمجة.

وعلينا أن نقوم بدلاً من ذلك، كما بحثنا في الفصل الثاني عشر، باستخدام أشكال تكنولوجية جديدة لتبسيط أكبر قدر محكن من المهام. ولنفكر في مدى سهولة تشغيلك للتليفزيون والفيديو الحاليين لو أعيد تصميمهما مع وضع بساطة التشغيل في الاعتبار. ولنقل أنك تريد تسجيل برنامج معين. يتعين عليك أولاً، كما يحدث الآن، أن تحدد رقم قناة الشبكة، وتحويلها إلى رقم قناة التليفزيون (وهي تختلف تماماً، عن رقم قناة البث!)، وبرمجته وإعداده وفقاً لتاريخ إذاعته وموعد النيفزيون (وهي تختلف تماماً، عن رقم قناة البث!)، وبرمجته وإعداده وفقاً لتاريخ إذاعته والجهد. ينبغي أن تتمكن فقط من إعطاء الجهاز ببساطة اسم البرنامج وتترك له القيام بجميع الخطوات الأخرى، تماماً مثلما بدأت بعض الخدمات في ذلك. ولا ربب أن تسهيل الأمور بالنسبة لنا يزيد من صعوبة مهام المصممين ورجال الصناعة المسئولين عن تطوير هذه الأجهزة والأدوات. بيد أن ثمة ثروات ومكاسب هائلة ستندفق على المقاولين الذين يتفهمون ذلك ويستبدلون السمات الغبية الكثيرة بنظم بسيطة نظيفة، مثل عناصر إرسال الصوت واستقباله التي لا يوجد بها أية أسلاك ومع ذلك ترتبط مع بعضها البعض أوتوماتيكيا عند وضعها معاً. وإني أحلم بأن نرى يومًا ما زيادة ملحوظة في قيمة البساطة، وتنافس منتجى المعدات والأدوات وبائعى البرامج على تقديم منتجات بسيطة غير معقدة وعظيمة الفائدة.

ويرى البعض أن التعقيد المطرد إنما هو نتيجة حتمية لتطور الزمن، وأن دور أجهزة الكمبيوتر ينحصر في التعامل مع التعقيد. وهذا هراء فارغ. إذ إن تقديم التعقيد للناس (أو لأجهزة الكمبيوتر) عن عمد إنما هو اعتراف بالجهل أو الكسل أو التسرع. وإذا وصف شيء ما بأنه معقد، فمعنى ذلك أننا لا نفهمه فهمًا كافيًا بحيث نستطيع شرحه أو تسهيل استخدامه. فالسيارة آلة «معقدة» بشكل مذهل، ومع ذلك فإننا لا نحتاج إلا لمهارات بسيطة لكي نقودها. والهدف الرئيسي للعلم هو مساعدتنا على فهم العالم المعقد حولنا من خلال تفسيرات بسيطة. وتهدف التكنولوجيا إلى جعل المنتجات الإصطناعية تلبي حاجات البشر، وليس زيادة تعقيد حياتهم. وسوف تعمل مسماتنا البشرية القديمة على أن نتقبل مقدارًا معينًا من التعقيد، وإذا أصبحت تكنولوجيا سوق المعلومات معقدة للغاية فلن نستخدمها غالبًا وقد نتجاهلها تمامًا.

سوف ننتقل الآن إلى قيد آخر: هو السرعة التي يستطيع بها الناس التعامل مع المعلومات. فالسرعة والكفاءة المتزايدة التي ستنقل بها الجرافات الإلكترونية المعلومات في سوق المعلومات قد تزيد بسهولة الحمل الزائد الملقى على كاهلنا. وبالرغم من بساطة استخدام السيارة، فإنها تضعنا في مواقف توسع قدراتنا، كما في سرعات الطرق السريعة التي لا نستطيع عندها التصرف

بالسرعة الكافية لتجنب الاصطدام بغزال يقفر عبر الطريق. إذ إن أفعالنا المنعكسة لا تكون سريعة بالقدر الكافي، لأنها تطورت عبر آلاف السنين التي استطعنا خلالها التحرك بالكاد بسرعة تبلغ عشر هذه السرعة. وبالمثل وحتى برغم أن سوق المعلومات سوف تساعدنا على التعامل مع المزيد من المعلومات بسرعة أكبر من ذي قبل، فسوف نصطدم بهذه القيود إن آجلاً أو عاجلاً.

هناك ضغوط مثل المزيد من الاتصالات التى لا نستطيع اقتفاء أثرها، والمزيد من التعقيد الذى نعجز عن فك رموزه، والمزيد من السرعة التى نعجز عن مسايرتها، لو تركناها تثقل كاهلنا، فسوف نعانى من التوتر ونصبح عاجزين ولسنا مضطرين للخضوع لها أكثر من الخضوع للضغوط المحتملة التى تفرضها علينا الم ٧٠٠ مليون تليفون فى العالم. إذ إننا نستطيع من حيث المبدأ الوصول إلى كل هذه التليفونات، ولكننا نحصر نطاق دائرة عملنا على مجموعة محدودة تهمنا، ولو أننا اتصلنا بالناس بشكل متواصل، فسوف نشعر بالتوتر من فرط الحمل الزائد. وينطبق الأمر ذاته على سوق المعلومات. إذ علينا أن نفهم حدودتا وقدراتنا البشرية والضغوط المفروضة عليها بحيث نستطيع تعديل سلوكنا حتى لا ينحرف عن نطاقه. وسوف نكتشف عندئذ أن هذه القيود لا يقيد حريتنا وسرونتنا. وسنظل قادرين على مواصلة السعى وراء ملذاتنا، ودوافعنا الإبداعية ومحاولاتنا لتعلم الجديد والحفاظ على صحتنا وعملنا وسائر النشاطات التى تحدثنا عنها فى هذا الكتاب. ولا ينبغى أن تصبح حدود الجسم البشرى قيوداً على الروح الإنسانية.

### الضحك الافتراضي والصداقة عن بعد:

سوف تعمل سوق المعلومات على تقريبنا من الآخرين بصورة كبيرة. ونظراً لأننا حيوانات اجتماعية فسوف نسعى بالطبع لإقامة صلاقات معهم فهل سيكون لهذه العلاقات نفس الخصائص التي تشكلت في الشخص؟

يبدو أن الناس يركزون على إمكانية قيام عصر المعلومات بتمزيق النسيج الاجتماعي إذ كلما القيت حديثًا بمطرني دعاة الإنسانية بوابل من الكلام عن الوحدة والعزلة. ويحدث ذلك كثيراً بحيث أستطيع أن أكرر من الذاكرة السيناريو الذي يطرحونه. وهو على النحو التالى:

بجلس شاب أشعث وحيداً أمام محطة عمله في وقت متأخر من الليل. حيث يمارس الألعاب ويجوب أرجاء شبكة الإنترنت بمهارة، ليعثر بصورة عشوائية على بعض المواد المثيرة. ويحملق بعينه المحتقنة بالدم عبر نظارة سميكة في الشاشة التي تمثل كل عالمه. وها هنو يضرب بمهارة على

لوحة المفاتيح بيديه الشاحبتين المتصلتين بذراعين واهيتين يخرجان من كتفيه وهيكله العظمى الذى الف الجلوس. ليس له أصدقاء. ولا يعرف ممارسة الحب، هذا ناهيك عن معرفته كيف تحب أو تحب. فقد حلت الآلة فيما يبدو محل كل العلاقات البشرية في حياته. ومما يزيد الطين بله أنه يعشقها. فقد تجرد تمامًا من الخصائص الإنسانية. إنه تقنى القرن الحادى والعشرين.

وهذا الهجوم ينتهى دائمًا بنفس التساؤل: «ما الذي ستفعلونه أيها التقنيون دعاة التقنية للحيلولة دون هذا التطور الفظيع؟». وكنت أرد بفعل انعكاسي بسيناريو آخر خاص بي:

ثمة سيدة عجوز واهنة تجلس بمفردها في شقتها. وهي تفتقد أبناءها الذين بلغوا منتصف العمر بعد أن ترملت منذ عدة سنوات. وصورهم تملأ أرجاء الشقة، وهي تدرك أنهم مشغولون بحياتهم وأسرهم وترفض أن تصبح عبنًا عليهم حينما تطلب إليهم زيارتها، وليس لديها سوى القليل من مصادر الراحة بخلاف ذكرياتها. فأصدقاؤها القلائل الذين لا يزالون على قيد الحياة عاجزون مثلها، ولا يستطيعون التحرك دون مساعدة. ولديها كل المبررات في العالم التي تشعرها بأنها منوذة وتجريدها من إنسانيتها ولكنها لم تشعر أبداً بهذا الإحساس. فها هي تتصل الليلة عبر شبكتها كعادتها كل ليلة، وتصدر أمراً بسيطًا، لتتصل على حين فجأة بمجموعة النقاش من كبار السن المفضلين لديها. ورغم ضعف بصرها، إلا أنها لاتزال تستطيع تمييز الابتسامة هنا والتقطيبة هناك، التي تصدر عن أصدقائها الجدد، الذين تظهر وجوههم، حية على شاشتها وهم يتحدثون عن الماضي ويتقاسمون ما مر بهم من أحداث يومية. وهي تعتز تمامًا بكل هؤلاء الناس – البالغ عدهم ٢٥ شخصًا – الذين ملأوا عليها حياتها، فيما عدا جو سيئ الطبع إلى درجة تنفوق عدهم، وهي تتطلع أيضًا للحدث الأكبر، الذي سيتم بحثه الليلة، حينما يلتقي شمانية منهم معًا الوصف. وهي تتطلع أيضًا للحدث الأكبر، الذي سيتم بحثه الليلة، حينما يلتقي شمانية منهم معًا في مكان حقيقي لإقامة حفل حقيقي.

لن تعمل سوق المعلومات على القيضاء على العلاقيات الإنسانية كيما أنها لن تزيدها فياعلية بشكل ساحر. وسوف تعيمل على تحسين نوعية علاقات وحياة بعض الناس، مثل الأرملة والفتى الذى يفكر في الانتحار (الذى يبحث عن المساعدة ويجدها من جماعة الدعم الافتراضى في الساعة الثالثة صباحا). وسوف يشعر آخرون بالإهانة من جراء زوار المعلومات الكثيرين الذين سيغزون حياتهم، وسوف يتحسر آخرون على طبيعة هذه العلاقات الجديدة التي لا تدوم أكثر من يوم واحد.

وتبدى سوق المعلومات اهتمامًا - أو عدم اهتمام - لهذا كله في وقت واحد. فهي تقدم مثل

سوق القرية، فرصاً جديدة لإقامة علاقات صداقة.. وخلق عداوات، واختبار الاندفاع نحو إقامة علاقة عاطفية.. والجنس، ومد يد العون.. ودفع أحدهم بعيداً عن جرف افتراضى وإظهار المرء لذاته على حقيقتها.. والاختباء وراء الهوية المجهولة، ومسألة إقامة هذه العلاقات وكيفية تطورها متروكة لخيارنا الشخصى. ونظراً لأننا لم نتغير بعد تغييراً جوهريا، فمن المرجح أن نتصرف عبر هذا الوسيط الجديد بنفس الأسلوب الذى اعتدناه منذ آلاف السنين، بخلط مساعينا وأهدافنا النبيلة بالتصرفات الأخرى الأقل نبلاً. وسوف تساعدنا التكنولوجيا الجديدة على ابتكار أساليب حديثة تماماً لتحقيق هذه الأهداف القديمة.

هل ستدعم هذه الأساليب علاقاتنا أم تعيقها؟ ولمزيد من التوضيح، ما هى نوعية العلاقات الإنسانية التى ستمر بشكل جيد عبر البنية الأساسية لمعلومات المستقبل وأيها لن يمر؟ وما رأينا فإن مواد العمل المكتبى المباشرة (من نصوص ورسوم توضيحية ومذكرات وتدابير) قد تمر بشكل جيد عبر أنابيب سوق المعلومات وأدواته. ولكن ماذا بشأن المشاعر الإنسانية، التى تعد محور علاقاتنا؟ يوجد دليل قوى يشير إلى أن مشاعرنا، أيضًا، ستمر عبر سوق المعلومات، رغم أن ذلك سيكون بدرجة أقل.

لابد أنك أغرقت فى الضحك، وامتلأت فزعًا وخوفًا، بل وصرخت وأنت تشاهد فيلمًا سينمائيًا مؤثرًا. وتاريخ البشرية ملىء بالعلاقات التى تزدهر وتتطور من خلال المراسلة، وهذه الملاحظات، بالإضافة إلى الصداقات والعلاقات الرومانسية التى ظهرت على الإنترنت، تؤكد أن سوق المعلومات لم تمنع المشاعر والعلاقات الإنسانية بشكل تلقائى، كما يرى بعض دعاة النزعة الإنسانية. ولكنها لن تكون صنوًا للتقارب المادى فى المشاعر والعلاقات الإنسانية أيضًا، كما يرى بعض دعاة التقنية. إذ لا يخفى علينا أنه إذا لم تزدهر علاقات أصدقاء القلم التى تتم عن بعد بفعل شكل من أشكال التقارب، فإنها تزول وتندثر. ويحدث الشىء ذاته فى سوق المعلومات.

وبالرغم من ظهور بعض علاقات الأعمال غير الهامة والعلاقات الاجتماعية العارضة واستمرارها على أساس افتراضى محض، فلابد من وجود تقارب مادى لتقوية ودعم المقابلات الاجتماعية والمهنية الأهم. وإذا كنت تعرف شخصًا معرفة وثيقة ووثقت فيه بالفعل فى العالم المادى فلن تجد صعوبة فى وضع ثقتك به عبر التليفون أو حتى اتخاذ قرارات هامة معًا من خلال الاتصال الافتراضى. ولكنك أبداً لن تثق ثقة كاملة فى أى شخص تعرفت به حديثًا على أساس المكالمات التليفونية وحدها. وستعمل سوق المعلومات على «تحرير» العلاقات الإنسانية تحريراً

#### توى الكهف:

لقد رأينا ما الذي يمر بسهولة وما لا يمر بسهولة عبر سوق المعلومات، وسوف نحول اهتمامنا الآن إلى الخصائص الإنسانية التي لا تمر عبرها على الإطلاق.

يعتقد معظمنا أننا فريدون في نوعنا ، وأننا نسيطر على سلوكنا. ولكنا نحمل مع ذلك ملامح وسلوكيات أجدادنا ، بالإضافة إلى أفعالنا الانعكاسية وأتماطنا البشرية المشتركة التي اكتسبناها عبر مراحل تطورنا. فمشاعر الخوف والحب والغضب والجشع والحزن التي نشعر بها البوم متأصلة في الكهوف التي سكناها منذ آلاف السنين. ففي تلك البيئة القديمة أدى هدير اللصوص وهجوم العدو إلى ظهور أولى مشاعر الخوف. وهناك، أيضًا، قويت مشاعرنا الأولية الأخرى، المتمثلة في حماية أطفالنا والاستمتاع باللذة المترتبة على الاتصال المادي برفيقة حياتنا، والاعتماد على رفاقنا من أفراد القبيلة وغير ذلك.

وهذه هي قوى الكهوف.

وهي لم تنفصل عنا بعد.

وكثيراً ما أتذكر ذلك كله حينما يقترب موعد التخرج ويستعد أحد الطلبة الواعدين ممن أعرفهم معرفة وثيقة للخروج إلى العالم. إذ كنت أقترب منه وأنا رابط الجأش وأمسك بترقوته وأضغط بقوة على تلك النقطة التي تجعله يجفل من شدة الألم. ثم أبتسم ابتسامة صريضة وأخبره بصوت عال ولهجة متوعدة، «إنى فخور بك جداً يا جون، وأنا على يقين من أنك ستنجح أيما نجاح حينما تتخرج من هنا». وكانت رسالتي الشفهية لطيفة بالقدر الكافي ومتوقعة. وكان بإمكاني بالطبع إرسالها إليه عبر البريد الإلكتروني من خلال سوق المعلومات. ولكن تم تقدير سلوكي العام لكي أثير فيه قوى الكهف، وأنقل إليه مشاعر التنشئة والرعاية والاهتمام به وبمستقبله المهني وأن أغرس فيه – في الوقت نفسه – مشاعر الخوف من «العقاب» غير المعلن الذي قد أبحاً إليه إذا عجاهل نصيحتي. ومن الصعب إرسال هذا النوع من الرسائل بالبريد الإلكتروني.

هل يمكن نقل هذا التأثير نفسه عبر أداة اتصال سمعية ومرئية عالية التردد؟ كلا. إذ إن جون لن ينطوى يشعر بمدى الضغط على ترقوته. وستمرر عملية النقل على الأرجح بعض المساعر التى ينطوى عليها هذا التفاعل، ولكنها لن تنقل مشاعر الخوف الأولية. حسنًا، دعونا نزود جون بمناظير وقفازات حسية وبذة جسدية، وجميع الأجراس والصفارات التى نستطيع حشدها بحيث يشعر

بيدى وهى تضغط على ترقوته ويرانى ويسمع كل ما أقوله له، حينما أضغط قفازى عن بعد. وهذا أيضًا لن يجدى. إذ لا يخفى على جون أن من يفعل ذلك ليس أنا حقًا وإنما محاك لى. وقد يشعر برد فعل عاطفى أقوى مما قد يشعر به من خلال اتصال واضح بوساطة الفيديو، ولكنه لن يشعر بنفس الإحساس الذى يشعر به لو أنى ضغطت على كتفه بنفسى. والأهم من ذلك أنه يعرف عقليًا وغريزيًا أنه يستطيع إغلاق الجهاز وتجنب الضغط من جانبى. ومشاعر الخوف التى يشعر بها ليست أولية. وهو يشعر بعاطفة قوية، دون شك، ولكنها لا تنتمى لقوى الكهف.

لقد كنت الضحية، بل المستفيد في حقيقة الأمر، من مقابلة أولية كهذه تمامًا حينما كنت في الثلاثين من عمرى. وهذا هو السبب الذي يدعوني إلى اتباع مثل هذه الأساليب اليوم، ففي أحد الأيام تقدم منى مدرس للرياضيات في كلية أثينا، مدرستى العليا في اليونان، وشرع في جذب حمالة سروالي. وظل يجذب الحمالة وهو ينصحني بالعودة إلى المنزل ومذاكرة الجبر لأنه يعلم أنني أستطيع أن أؤدى على نحو أفضل من ذلك. وبعد أن انتهى من تعليماته، ترك الحمالة فجأة وتشرجم الخوف الأولى الذي كان يتراكم داخلى إلى ألم جسدى حقيقى. ولو كنا نعيش في الولايات المتحدة، لقاده أبواي إلى المحكمة بسبب هذه المعاملة السيئة. وبدلاً من ذلك رجعت إلى المنزل مرتجفًا وفتحت كتاب الجبر وركزت في دراسته على نحو لم أفعله في أي كتاب آخر من المنزل مرتجفًا وفتحت كتاب أدركت أن المادة لم تكن بمثل هذه الصعوبة. وفي اليوم التالي، وبعد أن كنت لسنوات أحصل على تقديرات سي ودي (C&D) في مادة الرياضيات، حصلت لأول مرة على تقدير إيه (A) وفتحت عيني على متعة التكنولوجيا وما تنطوى عليه من إثارة. وأنا أدين على تقدير إيه (A) وفتحت عيني على متعة التكنولوجيا وما تنطوى عليه من إثارة. وأنا أدين على متعة التكنولوجيا وما تنطوى عليه من إثارة. وأنا أدين

تخيل مثلاً أنك تلقيت تهديداً عن طريق سوق المعلومات يقول: "ما لم تمثل لمطالبنا سوف نقتل طفلك". لا شك في أن ذلك سيولد لديك قدراً كبيراً من الخوف ولكن هذا الخوف سيقوم على مشاعر تستخدم العقل بالنسبة لما قد يحدث بشكل غير مباشر نتيجة للتهديد، وليس للقوة البدائية التي نشهدها في الكهف حينما كان الحيوان الضارى أو العدو الغاشم معك هناك. ولا تستطيع اللقاءات الافتراضية حتى مع استخدام جميع أشكال التكنولوجيا في العالم، تعويض هذا الاختلاف النهائي بين العالمين المادى والمعلوماتي، لو لم يكن هناك سبب آخر لأننا نحن الفاعلين الأساسيين سوف نشعر وندرك أننا خارج نطاق تأثير قوى الكهف.

وعلى الرغم من أن المشاعر الإنسانية يمكن أن تمر عبر سوق المعلومات، حتى وإن كان ذلك يتم جزئيًا وبدرجات مختلفة من الكشافة، إلا أن قوى الكهف لا تستطيع المرور عبرها على الإطلاق. وهذه القوى البدائية تعد عنصراً أكثر أهمية وتغلغلاً في الحياة البشرية بما يبدو للوهلة الأولى. فهى تمثل القوى السحرية التي تربط الآباء بالأبناء، والمعالجين بالمرضى والزملاء المقربين والأقارب والأزواج والعشاق والأصدقاء الحميمين.. والأعداء الألداء. والواقع أنه من الصعب أن نحلم بإقامة أية علاقة أو وقوع أي حدث هام بالنسبة لنا لا ينطوى على قوى الكهف. فهى قوى حيوية ورئيسية لحياتنا. ويعتبر عدم إمكانية مرورها عبر سوق المعلومات بمشابة بداية واضحة وحد فاصل لنوعية ومدى الروابط الإنسانية والتي تستطيع سوق المعلومات تدعيمها.

#### ماذا سيحدث :

لقد اعترفنا الآن بوجود القوى الإنسانية الأساسية القديمة والوسائل الني ستؤثر وتتأثر بها سوق المعلومات. وأجبنا في سياق هذا الكتباب على التساؤلات التي طرحناها في البداية. وقد آن الأوان لكي نفكر في النهاية في التحول والتغيير الأكبر الذي ستقدمه لهنا سوق المعلومات. ولكي نتعرف على هذه المتغيرات، سنقوم بإعادة تشكيل التزايد المطرد في الاكتشافات الرئيسية التي توصلنا إليها، والتي تصف كلها الما سيحدث.

وقد بدأنا بنموذج بسيط بعيد الأثر يتعلق بعالم معلومات المستقبل باعتباره سوقًا للمعلومات حيث سيقوم الناس وأجهزتهم الكمبيوترية بالبيع والشراء وتبادل المعلومات بحرية مطلقة. وتمثل أول اكتشاف لنا في أنه من الممكن بناء سوق المعلومات حقًا على أساس تكنولوجى: أى البنية الأساسية للمعلومات. وتابعنا طريقنا لاكتشاف واجهات تعامل الإنسان - الآلة التي سيستخدمها الناس لدخول هذا الصرح الجديد والخروج منه، بدءًا من الواقع الافتراضي والبذات الجسدية الخيالية وانتهاء بلوحة المفاتيح المتواضعة، وتعرفنا على واجهات تعامل الكلام التي قد تكون أهم الواجهات وأقربها. وتعرفنا على الأنابيب التي ستحمل معلوماتنا وأساليب ثنيها وتطويعها لتوفر لنا السرعة والثقة والأمان الذي نحتاج إليها. ورأينا أيضًا كيف ستظهر مجموعة متنوعة من أدوات البرامج المشتركة الجديدة في هذه البنية الأساسية ، عما يغير الاهتمام بأعمال البرامج برمته ويحوله من أجهزة الكمبيوتر المتصلة. ولسوف يحدث هذا التغيير الجوهري بالفعل، ولكنه قد يتأخر لعقد أو أكثر إذا واصل اللاعبون الأساسيون حروبهم من أجل السيطرة والتحكم وعدم المبالاة نحو البنية الأساسية المشتركة التي يحتاجونها جميعًا. ورأينا أيضًا أنه لن تكون هناك مجرد حفنة قليلة من الفائزين التي ستخرج منتصرة من هذه الجروب، فالساحة واسعة تكون هناك مجرد حفنة قليلة من الفائزين التي ستخرج منتصرة من هذه الجروب، فالساحة واسعة تكون هناك مجرد حفنة قليلة من الفائزين التي ستخرج منتصرة من هذه الجروب، فالساحة واسعة وتكون هناك مجرد حفنة قليلة من الفائزين التي ستخرج منتصرة من هذه الجروب، فالساحة واسعة

وثرية ومليئة بالتحديات بحيث يمكن أن يصبح كل مستهلك وكل مقدم خدمة فائزًا من الفائزين.

والاكتشاف الثانى الكبير الذى اكتشفناه هو أن سوق المعلومات ستؤثر على الناس والمؤسسات تأثيراً كبيراً على نطاق واسع. إذ بالإضافة إلى استخداماتها العديدة في التجارة والعمل المكتبى والتصنيع، سوف تعمل أيضاً على تحسين الرعاية الصحية، وتوفير أساليب جديدة للتسوق والقيام بإجراء المقابلات المهنية والاجتماعية في العالم، والنفاذ بوجه عام إلى آلاف الأشياء التي نقوم بها في حياتنا اليومية. وسوف تساعدنا على الاستمتاع بمصادر المتعة القديمة والجديدة، وستشجع على ظهور أشكال جديدة من الفن، التي قد تتعرض للانتقاد ولكنها ستدفع الفن قدماً، كما تفعل الأدوات الجديدة دائماً. وكما ستعمل أيضاً على تحسين التعليم والتدريب، بأساليب محددة وثابتة في البداية ثم من خلال الانطلاقات الكبرى المنتظرة بثقة. وسوف تستفيد المؤسسات البشرية أيضاً بدءاً من الشركات الصغيرة وانتهاء بالحكومات الوطنية برمتها، لأن الجزء الأكبر من العمل الذي يؤدونه إنما هو عمل معلوماتي.

وبوضع كل هذه الاستخدامات المفصلة أمام أعيننا، نستطيع أن ندرك أنها تمثل وجوها مختلفة لقوتين رئيسيتين جديدتين: هما التقارب الإلكتروني والجرافات الإلكترونية. إذ إن لكل منهما نتائج عريضة على المجتمع. وأثر الجرافات الإلكترونية اقتصادى بالدرجة الأولى، إذ إنها تزيد الإنتاجية البشرية في حياتنا الشخصية وفي مكان العمل. ويعد التوزيع السريع واسع النطاق للمعلومات التي تكون في شكل أسماء معلومات (من نصوص وصور وأصوات وأفلام فيديو) وبشكل خاص أفعال المعلومات (من عمل بشرى وآلى متصل بالمعلومات)، واحداً من الوسائل البسيطة التي ستزداد من خلالها الإنتاجية، كما تعد الأتمتة مؤثراً آخر قويًا، إذ ستعمل المبادلات التي تتم بين الآلات على تحرير الإنسان من عبء العمل العقلى بنفس الطريقة التي حررته بها آلات الثورة الصناعية من عبء العمل العضلي. ومع ذلك فإننا نخلص من هذا إلى أننا لابد أن نتجنب ونصحح بعض الأخطاء البشرية والتكنولوجية لكي نستمتع بفوائد الإنتاجية.

وقد سعينا لاستكشاف قيمة المعلومات ونتائجها لكى نفهم الأثر الاقتصادى لسوق المعلومات نهمًا جيدًا. وقد قادنا ذلك إلى بضعة اكتشافات مزعجة: القدر الضخم من بقايا المعلومات التى لابد أن نبذل جهدًا كبيرًا لكى نتجنبها والفجوة بين الأمم (والناس) الغنية والفقيرة التى ستزداد باطراد إن لم نفعل شيئًا لإيقافها، أما النتائج الاقتصادية الأخرى فقد كانت أقل وضوحًا، مثل معدلات البطالة في الأمد البعيد، والتي لا نستطيع التنبؤ بها حتى مع أننا نستطيع التنبؤ بأنواع جديدة من الوظائف.

كما تبين لنا اكتشاف آخر هام من هذه الاستكشافات هو قوة سوق المعلومات على توفيق المعلومات والعمل المعلوماتي وفقًا للحاجات الإنسانية والمؤسساتية المختلفة. ولكى نزيد من فعالية هذه القوة، سنحتاج إلى تسهيل استخدام آلاتنا بدرجة كبيرة أكبر مما هي عليه اليوم. ومع زيادة الإنتاجية والقدرة على توفيق الاحتياجات وفقًا لرغباتنا، نستطيع أن نتطلع إلى مجموعة أكبر من المنتجات والخدمات الأفضل والأرخص والتي تصمم وفقًا لحاجاتنا وبحيث تصل إلينا أسرع من ذلك أننا نستطيع من خلال صنع آلات أسهل استخدامًا ومن خلال منع ذي قبل. والأهم من ذلك أننا نستطيع من خلال صنع آلات أسهل استخدامًا ومن خلال منع أنفسنا القدرة على إعداد البرامج بسرعة ويسر، تحقيق ما يعدنا به عصر المعلومات من قدرة على تفصيل أشكال جديدة من التكنولوجيا تنفق وأغراضنا الإنسانية والمؤسساتية، وليس العكس.

وستعمل القوة الرئيسية الثانية - وهي قوة التقارب الإلكتروني - على زيادة عدد الناس الذين نستطيع الوصول إليهم بسهولة آلاف المرات وستجمع الناس معًا عبر المكان والزمان، وسيترتب على ذلك نتائج اجتماعية عديدة، جيدة وسيئة، لأن هذا التقارب يعمل على توزيع قوى السيطرة والتحكم وانتقالها من أيدي السلطات المركزية إلى جميع سكان العالم. وسوف يساعد العمل الجماعي والعمل عن بعد على زيادة الإنتاجية البشرية. وسوف تنتشر الديمقراطية وكذا معرفة الناس بمعقب المانى ومشكلات بعضهم البعض. وسوف تسمع أصوات الملايين من سكان العالم ممن لا صوت لهم وسيتفهمها الآخرون بشكل أفضل، وذلك بشرط أن تساعد الدول الغنية الدول الفقيرة على دخول نادى المعلومات. وقد تصبح الجماعات العرقية أكثر تماسكًا مع اتجاه من ينتمون لقبيلة معينة إلى استخدام سوق المعلومات لجمع بعضهم البعض معًا مهما كان مكانهم. وستعمل سوق المعلومات في الوقت نفسه على نمو الثقافات المشتركة في الدول التي تسعى من أجل التنوع، ومع أننا لسنا بحاجة إلى تغيير إطارنا القانوني بشكل رئيسي لكي نتكيف مع سوق المعلومات فسوف تحتاج الدول المختلفة إلى التعاون معًا بشأن معاهدات الأمن المستركة وتسديد الفواتير وغيرها من القبضايا التي تتخطى الحدود القومية والتي ستظهر يقينًا حينما تعبر المعلومات المشتركة الحدود الدولية. وسيعمل التقارب الإلكتروني، على مستوى آخر، على تدعيم وتعزيز ظهور ثقافة عالمية مشتركة تعد بمثابة مظهـر مخادع رفيع فوق جميع ثقافات العالم الفردية الوطنية. ونأمل في أن تعمل هذه الملكية العمالية لسوق المعملومات على تعزيز تعايش الهوية الموطنية وأن يساعدنا المجتمع على فهم بعضنا البعض والعيش في سلام.

ثم قادنا اكتشافنا مباشرة إلى المشاعر الإنسانية والعلاقات الإنسانية. وتبين لنا أنها ستمر مروراً جزئيًا عبر سوق المعلومات. وأن التقارب المادي سيظل ضروريًا لتحقيق هذه المشاعر وتتويجها

وإعادة شحن البطاريات التى ستبقى على العلاقة الإنسانية بين اللقاءات الافتراضية. ثم اكستشفنا في النهاية أن قوى الكهف البدائية المسأصلة في جدور عواطفنا ومشاعرنا لا تمر عبر سوق المعلومات، والأكثر تعقيداً أن الأطباء النفسيين لا يخفى عليهم أن الآحاد والأصفار لا تستطيع أن تجبنا أو تربينا أو تكرهنا أو تقتلنا عن بعد. ونظراً لأن الكثير من تصرفاتنا وقراراتنا التي نقدرها أيما تقدير تنطوى على قوى مثل الثقة والحب والخوف، لن يكون عالم المعلومات بديلاً عن العالم المادى.

وبوضع كل هذه الاحتمالات الخاصة بالتغيير في الحسبان، نكون قد فكرنا فيما قد يحدث حينما نصدم بالكائنات البشرية القديمة التي كنا غثلها ولانزال لآلاف السنين. وقد اكتشفنا ما يمكن التنبؤ به من أننا سنواجه صعوبة في التكيف مع التعقيد التكنولوجي والاجتماعي المطرد والحمل الزائد الناجم عن سوق المعلومات. وبرغم أننا سنتمكن فرضًا من الاقتراب من مثات الملايين من الناس، إلا أننا لن نستطيع التعامل إلا مع عدد قليل منهم في أي وقت محدد. ورأينا مع ذلك أننا قد نستطيع تقليل بعض هذه المشكلات المعقدة من خلال تسهيل استخدام المنتجات الاصطناعية لعصر المعلومات، وهو هدف أساسي أمام التكنولوجيين في القرن الحادي والعشرين.

وسوف تحولنا سوق المعلومات إلى قرويين حضريين - نصف حضريين متمدينين محنكين نجوب العالم الافتراضى، ونصف قرويين، نقضى المزيد من الوقت فى البيت ونعتنى بالأسرة والأصدقاء ونمارس الأعمال الروتينية فى الجوار. وإذا مالت نفوسنا نحو زحام المدينة المعلوماتية الحضرية، فسنصبح أكثر تخمة وإنهاكا وأكثر توجها نحو الذات، وأكثر ميلاً إلى اللامبالاة والتقلب ولا نعمق علاقاتنا بالآخرين وأقل ارتباطًا بأسرنا وأصدقائنا، أما إذا انجهنا نحو القرية، فقد ندهش لقيام المزيد من الروابط الأسرية من جديد، تلك الروابط المتأصلة فى صلاتنا الإنسانية المحكمة. والواقع أن استخدامنا لسوق المعلومات بصورة سليمة قد يجعل منها عدسات مكبرة قوية توسع نطاق الخير، مثل تشغيل المعاقين والعمال قعيدى المنزل، والتوفيق بين المساعدة والعون المطلوب مع المساعدات التى تقدم من خلال فرق التعاطف الافتراضى ومساعدة الناس على تعلم القواعد الصحية والحفاظ على صحتهم، بالإضافة إلى العديد من الاحتمالات الأخرى.

وتبين لنا أيضًا، بالتفكير مليًا في اكتشافنا، أن الناس سوف تستغل حداثة سوق المعلومات وغموضها واتساعها لتدعيم أمنياتهم وتكهناتهم، مهما كانت. ويزعم البعض أنه لا يمكن أن يبرز أثر عالم المعلومات إلا من خلال تقديم فرص ثقافية وتعليمية ثرية تستفيد منها البشرية. بينما يستخدم آخرون سوق المعلومات كساحة معركة جديدة لتسوية الخلافات التقليدية - مثل الرأسمالية في مواجهة الاشتراكية، والجشع مقابل الرأفة، والمادية مقابل الروحانية، والنزعة العملية مقابل التجريد - والتي يمكن وصفها جميعًا على نحو مناسب بأنها قضايا «جديدة». وكما هي الحال بالنسبة للنقود، يكاد ألا يكون هناك حدث أو إجراء أو عملية لا ترتبط بالمعلومات ولا تتأثر بها ولذا فقد تبدو هذه الحجج معقولة. ولكن لا ينبغي أن ننخدع بها، لأن العين الفاحصة ستميز بين ما هو محتمل وبين ما يمكن تحقيقه فقط.

وسترى النظرة الحكيمة أيضًا أن سوق المعلومات تعد أكثر تأثيرًا ونفوذًا من أجزائها، عمثلة فى واجهات التعامل والمكونات التركيبية الوسيطة والأنابيب التى تكون المبنى ذى الطوابق الثلاثة الذى نقف فوقه. وتمثل هذه العناصر بمجرد تكاملها معًا قوة كبرى – تلك القوة التى تحول دون موت شخص يعانى من أزمة ربو يقيم فى بلدة بعيدة فى ألاسكا، وتساعد موظف قروض بنكية عاطل فى العشور على عمل جديد والنجاح فيه، والسماح لزوج وزوجته بالاستمتاع بما أنجزته ابنتهما البعيدة ويساعدانها ماليًا وعاطفيًا فى الوقت نفسه – وهذه القوى تفوق كثيرًا القدرة على إرسال رسالة إلكترونية، أو امتلاك خمسمائة قناة تليفزيونية.

سوف تعمل سوق المعلومات على تغيير مجتمعنا خلال القرن القادم تغييراً كبيراً مثلما غيرته الثورتان الصناعيتان، سوف ترسخ نفسها بقوة وعلى نحو مناسب باعتبارها الثورة الثالثة في تاريخ البشرية الحديث. وهي ثورة كبيرة ومثيرة ومرعبة. ولا ينبغي أن نخشاها أكثر أو أقل من خوف الناس من الثورتين الأخريين، لأنها تنطوى على آمال ومخاطر عمائلة. ونحن بحاجة، بدلاً من ذلك، إلى فهمها والإحساس بها واعتناقها بحيث نستطيع استخدامها في توجيه مسارنا الإنساني في المستقبل.

ويمكننا أن نتوقف هنا، بعد وضع كل هذه الاكتشافات معًا، بعد أن رضينا وتأثرنا بفكرتنا السائدة عن ظهور ثورة اقتصادية - اجتماعية ثالثة. ومع ذلك، وحتى إذا تعمقنا في النظر إلى الحقيقة الواضحة والتاريخية التي لا يمكن تجاهلها بأن سوق المعلومات تدعونا إلى اعتناقها، فسوف ننظر إلى جميع الثورات الشلاث باعتبارها جزءًا من حركة أكبر، تتعدى نطاق آلات الحصاد، والمحركات التجارية وأجهزة الكمبيوتر - حركة نحو عصر جديد قد تحرر الإمكانات والقدرات الإنسانية الكلية الكامنة داخل كل منا.

وللنتقل الآن إلى اكتشافنا الأخير:

#### عصر التوحد:

\* مهما كان انشغالنا بأعمالنا ومساعينا اليومية، فلن نبتعد أبداً من الناحية الفكرية بأكثر من نصف خطوة عن إدراك وجودنا فوق هذا الكوكب بقدر يفوق ذلك كثيراً. وقد لفت ذلك اهتمامى على نحو واضح ذات ليلة منذ سنوات، عقب إلقاء بيان رسمى مرتجل في إحدى الجلسات الكبرى، حيث بدأت آنذاك أربط في ذهني، دون سائر الأشياء، اكتشافنا النهائي الذي حفزت سوق المعلومات على ظهوره.

كانت الساعة الثالثة صباحًا حينما رن جرس التليفون في منزلي. حيث كان أحد زملائي الشباب المخلصين في حالة هلع. إذ تبين له ولمجموعة من الطلاب وأعضاء فريق البحث وجود فيروس يهدد أجهزة الكمبيوتر في المعمل. فخرجت مهرولاً وقد جال بخيالي ما هو أسوأ. ولكنهم كانوا قد سيطروا عليه بالفعل حينما وصلت إلى هناك، ونبين أن التهديد أقل خطراً مما توقعه الجميع، وأحسسنا جميعًا بالراحة بعد ما تبين لنا أن ملفات المعمل الثمينة وبرامجه سليمة لم تمس. وبالطبع كانوا قد طلبوا إحضار فطائر البيتزا في هذه الساعة تحسبًا لقضاء الليل بطوله. وربما كان ذلك الوقت المتأخر من الليل أو الغزو المشئوم من الخارج هو ما دفع إلى ذلك، ولكن أيّا كان السبب، فإنهم دخلوا في جدل شديد حول المشكلات الداخلية:

«إنى أجزم بوجود شيء قوى، ولكنه ليس رجلاً ملتحيّا بالضرورة»

«الدين أفيون الشعوب».

«إنى أؤمن بمذهب اللا أدرية (١)».

«أنا أؤمن بوجود الله ولكني لا أؤمن بهؤلاء القساوسة، وهم بأية حال مجرد باعة سيئين».

«أنا ملحد ولا أخجل من الاعتراف بذلك».

«لو كان الرب عادلاً فلم كل هذه المعاناة الشديدة في العالم؟»

«ربما كان الرب جهاز كمبيوتر»

اكلا، الرب عبارة عن الجنة»

المعجزات؟ تمهل قليلاً!»

وهكذا دواليك.

<sup>(</sup>١) مذهب الملا أدرية: يعتقد أنصار هذا المذهب بأن وجود الله وطبيعته وأصل الكون، أمور لا سبيل إلى معرفتها. (المترجم)

وكنت على وشك الرحيل حينما قال أحدهم: مرحى، لنسأل ميشيل عما يؤمن به. فران عليهم صمت غير مربح حينما شرعت في تلمس الوسائل لتجنب الخوض في الموضوع. ولم يكن هناك مخرج لبق من هذا المأزق، بالإضافة إلى أنه كان لابد لي من الالتقاء بالأستاذ الذي يستطيع مقاومة محاضرة.. حول أي موضوع. ولذا انطلقت في الكلام:

"إنكم تناقشون الصراع الكلاسيكى بين الإيمان والعقل، لقد أفنى كئيرون من أصحاب أفضل العقبول في العالم وأعداد لا تحصى من الناس حياتهم في محاولة إثبات أو دحض وجود الله. وبمعنى آخر، لقد حاولوا استخدام العقل والمنطق باعتباره قبوة عليا لتبرير الإيمان. وبالمثل حاول كثيرون من رجال اللاهوت بل وحتى بعض العلماء استخدام الدين لشرح الطبيعة والعلم وتعليل سبب وجودنا هنا. أي حاولوا استخدام الإيمان كقوة عليا لتبرير العقل. أما أنا فأرى أنه لا الإيمان ولا العقل يمكن أن يخضع أحدهما للآخر، فهما مثل المحرك والعجلات بالنسبة لأية سيارة. إذ من الأفضل أن يتوفر لك الاثنان لكي تصل إلى أي مكان.

الوسواء رضينا أم أبينا فإن العقل ملىء بأوجه التعارض والثقوب. وتعد مفارقة راسل Russell مثالاً واضحاً لذلك، وتطوع شاب نحيف أجعد الشعر في الثامنة عشرة قائلاً إنه لم يسمع بهذه المفارقة، ولذلك أخذت في سرد أحداث المأزق الكلاسيكي الذي طرحه لأول مرة منذ ما يقرب من قرن الفيلسوف الإنجليزي الشهير وعالم المنطق برتراند راسل: تخيل أن هناك قرية وأن حلاق القرية يحلق لجميع سكانها الذين لا يحلقون لأنفسهم. هل هذا الحلاق يعطق لنفسه؟.

من غير المنطقى أن تكون الإجابة بنعم لأنه سينتهك عندئذ القاعدة من خلال الحلاقة لشخص يحلق لنفسه. وليس منطقيًا أيضًا أن تكون الإجابة لا، لأنه سينتهك عندئذ القاعدة الحاصة بمن لا يحلق لنفسه.

ومن ثم تنتهى هذه القاعدة المنطقية تمامًا والمعقولة بلغو متعارض. فكيف تعرف أن القاعدة المنطقية التالية أو الحجة، التى قد تستخدمها لإثبات أو دحض وجود الله، ليست مليئة بالثقوب والتناقضات المماثلة ؟٢ .

وتجشأ أحدهم بصورة واضحة، ولكن يبدو أن معظمهم قد استوعبوا الحجة. ومن ثم واصلت حديثى: «إن الإيمان ملىء بالثقوب أيضًا. فلو أنك قفزت من فوق سطح هذا المبنى المكون من عشرة طوابق مؤمنًا بأن الله سيحفظك من الأذى، فستكون تلك قفزة إيمانية هائلة!».

وتوقفت برهة لأسمح بفرصة للضحك الخافت. ولم تصدر أية ضحكات. والتشكيك في إيماننا بحجة عقلية إنما هو مجرد تصرف غير طبيعى وشاذ تمامًا مثل تحدى المنطق بإيمان أعمى. وإذا تحلينا بالإيمان والعقل وتركناهما يعملان معًا، وعمدنا إلى استغلال نقاط قوتهما وتجنبنا أوجه الضعف، فسيصبح لدينا عندئذ شيء آخر أقوى من أى منهما. ويكفى أن ننظر إلى أجسادنا. فقد تم تصميمها لكى تفعل ذلك تمامًا. فالمخ ملىء بالخلايا العصبية التى تقوم بتشغيل المعلومات، وهى نفس صورة المنطق في حالة العمل، حيث يكون لكل انعكاس لا إرادى ولكل فكرة سبب ونتيجة. ولا ريب أن أساس وجودنا قد تأثر أيما تأثير بالتفكير المنطقى. وهناك غدد وإفرازات تحفز مشاعرنا وعواطفنا ومعتقداتنا. وهذه تعمل معًا طوال الوقت. وإذا استخدمت أحدهما وتجاهلت الآخر فسوف تتجرد من إنسانيتك. وأنا على يقين من أنك مررت في حياتك بأوقات كنت تريد أثناءها اتخاذ خطوة هامة مثل إقامة علاقة جادة أو شراء منزل، وكان عقلك يعترض على ذلك. فماذا كنت تعيد حساب النتائج وتعمل على تكييف منطقك إلى أن يتفق مع عواطفك؟.

ولست على يقين من أنني أثرت فيهم بالقدر الكافي. ولذلك لم أتراجع وأتوقف.

«ولذا يبدو أن منطقكم المعصوم من الخطأ، الذى تعتبرونه أقوى ما لديكم من أصول تعتمدون عليها كتقنيين، يعمل نصف الوقت كبغى لمشاعركم! وكم من المرات فعلتم المعكس، أى أوقفتم عمل قدراتكم الحدسية التى تستدعونها بسرعة للحكم على شخص التقيتم به توا أو مكان قمتم بزيارته منذ برهة، حينما يواجهكم منطق ملاحظاتكم الذى لا يمكن دحضه؟».

فأجفلوا.

«أراكم غير مصدقين. وتعتقدون حقّا أن العقل هو الأسمى. فأنتم تثقون به. وتستخدمونه وتفخرون به. وأنا آمل مخلصًا في ألا يصادف أي منكم أية مصائب ومحن حقيقية، كمرض يفضى إلى الموت أو وفاة أحد المقربين إليكم. فحينما يواجه الناس هذه المآسى يتحررون قليلاً من العقل. إذ يكونون في حاجة ماسة إلى قوة أخرى تدعمهم وتمدهم بالقوة. وهذه القوة هي الإيمان.

والدرس المستفاد هنا هو ألا نفرد المجال للإيمان أو العقل ليكون هو الأسمى. ولنقبل بدلاً من ذلك أننا بحاجة إلى كليهما وأننا نكون أفضل حالاً لو تعلمنا كيفية استخدامهما معاً، وبذلك نقوى أنفسنا من خلال قوتهما المشتركة.

«إن ما سبق يمثل طريقًا طويلاً غير مستقيم للإجابة على سؤالك: أجل، أنا أؤمن بالله. وأرى أن

استخدام العقل فى التشكيك بوجود الله مضيعة للوقت. وسأسمى عبوضًا عن ذلك إلى استخدام الإيمان والعقل معًا لمعالجة الخير والشر اللذين تضعهما الحياة فى طريقى وأحيانًا أفشل وأنجح فى أحيان أخرى، مثل كل البشرة.

ورفعت الطالبة المستجدة القادمة من كاليقورنيا شعرها بحركة مفاجئة وقالت: درائع وتساءل الطالب الذي تجشأ بصوت عال قائلاً: دوهل تستخدم العقل أم الإيمان معنا الآن؟ ولوى طالب آخر قسمات وجهه ودمدم قائلاً: إنني أبدو كوالده. وقال منقذي أجعد الشعر: «أنا أعرف ما ترمي إليه، إنك تمارس هوايتك المفضلة بشأن دمج أصحاب النزعة النقنية والنزعة الإنسانية معاً وتعمل على إخفاء ذلك بمهارة كحجة تتعلق بدمج الإيمان والعقل معاً».

واعترفت لهم بالذكاء الخارق. وشكرت لهم ما بذلوه لحماية الإمبراطورية من الفيروس الشرير وودعتهم متمنيًا لهم ليلة سعيدة.

وفيما كنت أقود سيارتى فى طريق عودتى فكرت مليّا فى أن صديقى ذى الشعر المجعد كان مصيبًا. إذ إننى أهتم دومًا بالوصول إلى أقصى قدر ممكن من المعرفة، فى الوقت الذى أناضل فيه لكى أحتفظ بما يكفى من العمق لتجنب نزعة الهواية وحب الفنون لذاتها. وكنت مفتونًا دائمًا بالجمع بين المتناقضات: الإيمان والعقل. الفن والتكنولوجيا. الإبداع والتحليل. الفكاهة والجدية. وكلها متناقضات واضحة تتوسل إلينا أن نتعامل معها بعزلة وعلى حدة وتنطوى مع ذلك فى مجموعها على قوة أكبر من قوة كل جزء من أجزائها. ومن ثم فهى تتناقض مع ذوى النزعة الإنسانية والتكنولوجيين.

ويعد الانقسام الإنسانى – التقنى تمييزاً حديثًا نسبيّا. وقد بدأ فى الظهور أثناء عصر النهضة وازدهر وترعرع إبان عصر التنوير – أى حركة القرن الشامن عشر التى بحثت عن وجود علاقة بين الإيمان والعقل والطبيعة والإنسان – وكان الناس ينظرون إلى هذه الأمور الأربعة، قبل عصر التنوير، ككل متكامل متصل، ويقول البعض باعتبارهم كلاً محيراً، حيث كان العنصر الذى يتحدى الجميع من بينهم، خاصة الإيمان، مع أى من الآخرين، خاصة العقل، يكلف أى إنسان يتحداه حياته بسهولة. وعمل «تنوير» الناس ممن عاشوا فى هذه الفترة على مساعدتهم على فصل يتحداه عن الدين وأخلاقيات القدماء وآدابهم. وأصبح الناس عندئذ قادرين على متابعة العلم وتحصيله على نحو مستقل، وتركوه يقودهم حيثما شاء، وقد جاء هذا الفصل للعقل فى وقته تمامًا، كما لو كان مخططًا له، من أجل الشورة الصناعية. أو ربما بقدر أكبر من الدقة، أدى إلى ظهور

الثورة الصناعية، حيث ترك العنان للعلم لكى يزدهر ويترجم إلى الابتكارات التكنولوجية التى حرثت الأرض وأدوات المصانع ونقلت الناس ويضائعهم.

ومع ذلك فقد حدث، وعملت الثروة المتزايدة التى وفرتها الشورة الصناعية على دعم عملية التصحيح» الانقسام. وأصبحت النتيجة الرئيسية، وهى النزعة المادية، إلهًا جديداً. وكذلك الإنسان، بانشغاله المطرد بذاته. وأصبح العقل الانفصالي الأصلى، أيضًا إلها آخر بمساعديه الرئيسين في صياغة المستقبل، ومع اتجاههم نحو زيادة تخصصهم، ابتعدوا عن الإنسانيين، مما أدى إلى استقطاب انقسام التنوير إلى «انقسام التقنيين - الإنسانيين، وحينما أنظر إلى مؤسستى، معهد ماساشوستس للتكنولوجيا، من هذا المنظور، فإنه يبدو من المعقول تاريخيّا أنه أنشئ منذ ١٥٠ عامًا، بعد انتهاء عصر التنوير وبعد الثورة الصناعية الأولى مباشرة، ليضفى آنذاك، فيما يبدو، عن وعي طابعًا شرعيّا على أهمية التكنولوجيا للعالم، في الوقت الذي يركز فيه دون قصد على الانقسام التقنى - الإنساني.

وهذا الانقسام متأصل تمامًا اليوم في مجتمعنا وفي ذاتنا للرجة أننا نقبله كحقيقة عالمية. وهو يبدأ منذ أيامنا الأولى في المدرسة بل ويعتبر بارعًا، فالأطفال بمن يحبون الرياضيات من المتوقع أن يكرهوا الأدب، والعكس صحيح. والآباء يعملون على تقوية الاستقطاب وتدعيمه. إذ إن مارى مثلى، تكره الأرقام، ولكنها رائعة في الفن. أو «إن جيمي مشغول دائمًا بإصلاح اللعب، تمامًا مثل أبيه المشغول دومًا بالإلكترونيات والسيارات. وسوف يكون مهندسًا عظيمًا». ثم تستمر عملية الاستقطاب بعد ذلك. والشباب بمن يلتحقون بالجامعة يتخصصون إما في الإنسانيات أو العلم والتكنولوجيا. وتضيف المؤسسات إضافة أخرى إلى المؤامرة من خلال التركيز على جانب واحد من التقسيم على حساب الجانب الآخر. فالطالب الذي يدفع أقل نما ينبغي في المتجر والكبير يكون إما من جامعة هارفارد ولا يستطيع العد، أو من معهد ماساشوستس للتكنولوجيا ولا يعرف القراءة». وتتكلس هذه التقسيمات في مرحلة أخرى متقدمة من الحياة، فالفنان يسخر من العرف انعدام حساسية الهندس وبلادته. والمهندس بدوره يضحك من فرط حساسية الفنان. ويكرد يعرف الإنسانيون بتحد داخل عقولهم وعبر مكبرات الصوت الترنيمة السحرية بأن التكنولوجيا هي فن ذليل لخدمة أغراض الإنسانية ، بينما يؤكد أنصار التقنية بتحد وتكرار مماثل أن البشر مجرد آلات من لحم ودم.

ما الذي جعل انقسامًا طبيعيًّا كهذا يتضخم ويكبر على هذا النحو؟ إننا بحاجة يقينًا إلى

تخصصات. فلم ينزعجون ويغضبون بسبب المزاح الهازل فيما بينهم؟ توقف قليلاً من فضلك وسوف ترى.

لايزال معظم الإنسانيين يرون أن التكنولوجيا مثل الخشب والمسامير. ويعتقدون أنه يتعين على الناس أن يقرروا غايتهم التى يسعون وراءها أولاً، استناداً إلى أفضل تفكير إنسانى يمكنهم حشده، ثم يخرجون بعد ذلك لشراء أنواع التكنولوجيا اللازمة لتنفيذ خططهم. وقد كان هذا هو السائلا إلى حد ما فى أيام المحرك البخارى والكهرباء. وعلى أية حال، وفى عصر الطاقة النووية والأدوية التركيبية الاصطناعية والبنيات الأساسية للمعلومات، لم تعد هذه الفكرة صالحة. ويتزايد تداخل القضايا الاجتماعية والتكنولوجية باطراد فى عالمنا شديد التعقيد. وسواء كنا نفكر فى تصميم سيارة للقرن الحادى والعشرين أو تقرير مكان بناء محطة نووية أو تخطيط نمو مدبنة، أو رئاسة مؤسسة كبرى، أو وضع السياسات السرية الخاصة بنظام جديد للرعاية الصحية، أو تقرير أين نعيش ، فإننا نواجه جميعاً الكثير من القضايا التكنولوجية والإنسانية المتفاعلة على نحو متبادل.

والأهم من ذلك أن أهدانًا إنسانية جديدة تنشأ غالبًا من أشكال التكنولوجيا الجديدة. فكيف لك أن تعرف أن أمامك خيارًا لبناء مساكن للفقراء إن كنت غير واع على الإطلاق بوجود المطارق وأنها يمكن أن تستخدم في بناء المنازل بشكل أسرع وأرخص وأفضل من استخدام الطين وأوراق الشجر؟ وكيف تبدأ في المواءمة بين من «يحتاجون المساعدة» ومن «يقدمون المساعدة» على أساس عالمي لو أنك لا تعرف شيئًا عن البنيات الأساسية للمعلومات والتقارب الإلكتروني وكيف أنها تجعل هذه المواءمة ممكنة؟

وعلى الجانب الآخر من التقسيم، نجد أن العلماء والتكنولوجيين يصبحون جد مشغولين غالبًا بأهدافهم بحيث تصبح المحاولات ذاتها هي أهدافهم الرئيسية. «لا تقدم لي كل هذه الأشياء المريحة السهلة عن الهدف الإنساني. فكل ما أريده هو متابعة الحقيقة العلمية في المعمل. دع شخصاً آخر يتعامل مع الهدف والتفاصيل الإدارية وكل الأشياء الأخرى التافهة التي تحول دون تقدم العلم والتكنولوجيا». ويسوق تقنيون آخرون حججًا أخرى غير متكررة: «لقد تم اختراع الرادار ليكون أداة من أدوات الحرب. ولم يكن ليتوقع آنذاك أنه سيصبح بعد أربعين عامًا الركن الأساسي لنظام النقل الجوى العالمي. ومن ثم فإنه من العبث والعقم القلق بشأن الهدف».

هذه الآراء التي يعرضها التقنيون إنما هي وجهات نظر من جانب واحد مثلها مثل وجهات نظر الإنساني التي عرضناها سلفًا. إذ إن الابتكارات التكنولوجية الجيدة تخرج من الهدف الإنساني

تمامًا مثلما أن الهدف الإنساني يخرج أحيانًا من كنف المعرفة بالتكنولوجيا. وقد أدى انقسام الإنسانين - التقنين إلى ضرر بالغ بهاتين الوسيلتين اللتين تفضيان إلى التقدم.

ويتخطى الانقسام المطرد بين أنصار الإنسانية وأنصار التقنية - بل فى الواقع بين أجزاء داخلنا التى تفجرت وتناثرت بفعل التنوير - تمامًا حدود قدرتنا على فهم التعقيدات المحيطة بنا وإداراتها والمتاعب الناجمة عنها أكبر مما تبدو عليه، وهى تؤثر فينا جميعًا، ويمكن سماع أصدائها وهى تتردد على نحو معزايد من جميع أنواع الأصوات، لقد أخذ سكان العالم، بعد أن تحولوا عن توحدهم الذي كان سائداً فى عصر ما قبل التنوير، يبحثون عن الراحة فى الحياة الرغدة التى قد توفرها المكاسب المادية للتكنولوجيا. وتبين لنا، بشكل مزعج أحيانًا، بعد أن تحققت هذه المكاسب على نطاق واسع فى العالم الصناعى الغنى، إنه لا يزال هناك شىء مفقود، وبدأ الشباب يخبروننا بذلك من خلال التحول إلى المطبيعة والبحث عن توجهات روحية والاتجاه إلى المخدرات وغيرها من مصادر المتعة الاصطناعية نظراً لأن النماذج لدورهم وهم كبار انحرفت نحو تكديس الثروة، والمزيد من المصالح الشخصية وتحقيق المزيد من المتعة. وازدهرت صناعة الطب النفسى وبدأت البوصلات الأخلاقية تشير إلى كل الاتجاهات. وتزايد ارتفاع صوت التنافر واللا تناغم فى داخلنا.

وتحول هذا الاضطراب إلى سخط مع قناعة الحكومات وكثيرين من الناس بأن التكنولوجيا هى السبب الرئيسى لكل هذه المشكلات فى المقام الأول، وهذا القول لا يقل سخفًا عن استنتاج الطبيعة ويبنون أشياء لتحقيق أهدافهم، التى تكون جزءاً من الطبيعة إلى حد بعيد. واتهام التكنولوجيا بإصابة البشرية بالأمراض والعلل لا يختلف عن اتهام المطرقة التى صنعتها بأنها مسئولة عن سحق إبهامك. بالطبع هى مسئولة، ولكن من يسيطر عليها ويوجهها. وحتى برغم ما سببته لك من ألم، إلا أنها ساعدتك أيضًا على بناء منزلك. والبديل الذى نسمعه أحيانًا، ويطالب بوقف التقدم التكنولوجي لكى ننقذ أنفسنا من المزيد من المتاعب، هو بديل شاذ وغريب بنفس القدر، لأنه يقيد روحنا الإنسانية بمنعها عن اكتشاف المجهول.

ويعد سخط الناس وبحثهم عن هدف عرض من الأعراض سبب أعمق. وأرى أننا نـتوق حقّا لإبجاد سبيل لمزج هذه القـوى القديمة التى حفظتنا جميعًا لآلاف الأعـوام، ونسج شبكة قوية حول العقل والإيمان والطبيعة والإنسان، إلى أن جاء عصر التنوير وفككها إلى أجزاء منفصلة.

وسوف تعمل سوق المعلومات، إذا تركت دون كابح، على تعظيم هذا الاستقطاب، وتجاوز ما قد نسمح به، وقد تزيد مقدار السخط الإنساني إلى الحد الذي يدفعنا إلى البحث عن إجراء تغيير

جذرى شامل. وإذا كانت أشكال التكنولوجيا المادية للثورة الصناعية مسشولة عن فصل التكنولوجي عن الإنساني فسوف تعمل أشكال تكنولوجيا المعلومات على زيادة تفاهم هذا التقسيم باستخدام واقعها الافتراضي غير المجسد وتغاضيها عن التقارب المادي، وسوف يضاعف أصحاب النزعة الإنسانية الذين يزدرون بالفعل التتائج السلبية التي لحقت بالبشرية بسبب المصنع والسيارة من احتقارهم وازدرائهم حينما يواجهون المعلومات المجهولة وتشغيل المعلومات ونقلها عن بعسد هذا ناهيك عن زيف الواقع الافتسراضي الذي لا يطاق. وفي الوقت نفسه لن يرى تكنولوجيو أجهزة الكمبيوتر واختصاصيو المعلومات، الذين يشعرون بالفعل بالأسف من أجل المهندسين الذين يتعين عليهم مواصلة العمل داخل قيود العالم المادي، الإنسانيين عبر خط التقسيم العظيم.

وسوف يشعر بقيتنا بهذا التفاقم الواضح للانقسام الإنسانى - التقنى نتيجة التضاؤل المطرد فى قدرتنا على التكيف مع العالم الذى يتزايد تعقيداً من حولنا. وسوف يعمل الاستقطاب المتزايد بين قطاعاتنا التى فككها التنوير على توسيع نطاق التفاوت بين تقنية حياتنا اليومية وإحساسنا الأعمق بالهدف الإنسانى. ويصيبنا سخطنا ذاته بالإحساس بالقهر المتزايد.

ولا ينبغى أن نجلس ساكنين ونراقب ذلك كله. إذ إننا نستطيع أن نتصرف بل وينبغى أن نتصرف. ولا ريب أن البعض سيعمد بغباء إلى ضرب التكنولوجيا، أى سيحاولون كسر المطرقة التى أصابت إبهامهم. ولكن ستعمد الغالبية منا إلى تنظيم طاقاتنا البشرية بحثًا عن اتجاه جديد.

ولكى نتخطى هذا المأزق، سنسعى أولاً إلى فهمه وإدراكه. وسندرك عندئذ أن تفكيك أجزاء ذاتنا المختلفة وعزلها عن بعضها البعض، تمامًا مثلما فعل التنوير بنا، هو مسارنا التاريخى لتحقيق هذا الهدف. ومثلما يقوم الطبيب النفسى بعزل البقعة مصدر المتاعب ويواصل النظر فيها وفحصها قبل إدراجها من جديد مع بقية الذات، وكما يقوم مهندس النظم بعزل النظم الفرعية المعيبة وتحليلها قبل أن يعيد إدماجها مع النظام كله، نعمد نحن البشر أيضًا إلى دراسة الأجزاء المنعزلة من ذاتنا من خلال خبراتنا، والإحساس بالنتائج. ولكننا مذهولون ومرتبكون في الوقت الراهن، فقد أصبح عالمنا مثل كرة ضخمة من الخيوط الحمراء والزرقاء المتداخلة. وسوف ندرك - إن آجلاً أو عاجلاً - أننا لن نستطيع فهمها من خلال التركيز على لون واحد فقط. ولن نستطيع الاستمرار في اتخاذ القرارات إما كتقنين أو كإنسانين، وتجاهل الجانب الآخر من الحياة وطريقة تداخل الجانبين معًا. وسيتبين لنا في المنهاية أننا إذا واصلنا السير في هذا الاتجاه، فسوف ندفع ثمنًا باهظًا بسبب

انعزالنا مع المزيد من الأمراض التي تظهر حولنا بالفعل. والأهم من ذلك والأكثر ارتباطًا به هو أننا سنخسر كل الخير الذي يمكن أن نجنيه من الجمع بين الجانبين التكنولوجي والإنساني المتأصل في أعماق كل واحد منا.

وهذا هو التحدى الكبير الذى ينتظرنا ونحن على أعتاب فجر القرن الحادى والعشرين: الشروع في توحيد تكنولوجيتنا مع إنسانيتنا.

ولا يعنى ذلك أنه سيتحتم على الجميع تعلم التفاضل والتكامل واللغة اللاتينية. ولا يعنى أننا سنستبعد مختلف الاختصاصيين، لأننا سنظل بحاجة إليهم لمواجهة التعقيدات المحيطة بنا. وهو يعنى مع ذلك، قيامنا جميعًا بعمل متناغم متفق عليه لاحتضان نصفينا وفهمهما وتقبلهما معًا سواء كانا داخلنا أو حولنا. فكيف يمكن القيام بذلك؟

أولا: سبتعين على كبار كهنة التقسيم تقديم مشال جيد من خلال تغيير أساليبهم: إذ يتعين على الإنسانيين التخلى عن معتقداتهم المتكبرة بشأن الفنون الخادمة. ويتعين على التكنولوجيين بدورهم التوقف عن ازدرائهم لغياب علاقة الهدف الإنساني وتعاليمه. وسيحتاج الطرفان إلى العمل بنشاط لسد الفجوة بين الإنسانيين – والتقنيين في أفكارهم وتصرفاتهم.

ثانيا: يتعين على الآباء والمعلمين مساعدة الشباب (وأنفسهم) في التعرف على آفاق التكامل الإنساني الواحد الحالى والعملى وتجريبها، فاللعب وقصص الأطفال والنماذج والمثل التي يرسمونها يمكن أن تقطع شوطًا طويلاً لغرس التفكير المتكامل في عقول الصغار. ولابد من تغيير حساب التفاضل والتكامل في المدارس العليا وفي الجامعة بشكل خاص تغييراً جذريًا، ودمج المعارف والمناهج التقنية والإنسانية معًا في تعليم الفنون والعلوم والإنسانيات والإدارة. ولنأخذ مثلاً مجالاً تقنيًا جامداً مثل علم الكمبيوتر. حيث يمكن أن يتولى أي فصل دراسي مهمة تصميم نظام كمبيوتر خاص بدار حضانة حقيقية كمشروع للعام الدراسي، بكل ما ينطوى عليه ذلك من مشكلات تقنية وإنسانية. أو لنأخذ حقلاً إنسانًا صعبًا مثل الأدب أو التاريخ، ويمكن صياغتها من جديد لشرح كيف أمكن معالجة مشكلة ساخنة راهنة مثل الثقافات الوطنية المتصارعة على شبكة الوب بأبعادها وغاذجها المختلفة من قديم الأزل.

وفى النهاية فإننا جميعًا نستطيع الإسهام من خلال تصرفاتنا اليسومية وما نمارسه من حرف. ويستطيع رجال الأعمال إيجاد وظائف جديدة عبر خط التقسم الإنساني - التقنى. ويستطيعون البدء في إرسال أبرع التقنين لإجراء اتصالات المبيعات - وربما لا يكون بنفس نعومة وخبرة مندوبى المبيعات المدربين، ولكن خبرتهم ستعمل يقينًا على تحسين المنتجات وتطويرها - ويستطيع السياسيون البدء بتعلم المزيد عن التكنولوجيا واستخدامها في مخططاتهم، لأن معظمهم يكونون ذوى خلفية إنسانية. كما يستطيعون المساعدة بسن القوانين التي تسهل تعاون أنصار التقنية وأنصار الإنسانية معًا. ونستطيع جميعًا، مهما كان تخصصنا، أن نسعى لفهم عالمنا والتفاعل معه بكل ما ينطوى عليه من روعة إنسانية - نقنية من خلال القراءة والملاحظة والتعرف على الجانب الآخر، ومن خلال البحث عن فرص لجمع هذه الأمور المتطرفة التي تميل نحو تحقيق الفائدة أو إرضاء الذات. وبإيجاز، فإننا جميعًا بحاجة إلى أن ندرك أننا أشد مما نظن أو مما تعلمنا وأن إدراك قدراننا الأوسع قد ينطوى على فوائد عظيمة بالنسبة لنا وللمجتمع.

ومن الغريب أن عالم المعلومات الجديد، وهو «مجرم» خطير في هذا الاستقطاب والتنافر المطرد، قد يقدم بعض العون فيما يتعلق بإعادة ذاتنا الممزقة المتناثرة إلى بعضها البعض، وتنفق هذه الفكرة مع ملاحظاتنا المتكررة بأن المتكنولوجيا والهدف الإنساني يعملان على أفضل نحو حينما يجتمعان معا لدعم هدف إنساني مشترك. ويستطيع الآباء والمدرسون استخدام سوق المعلومات لمساعدة الشباب في التعرف على الكمال الإنساني من خلال اكتشاف العالم الشرى من حولهم وتجاهل ما إذا كانت مواقع شبكة الوب التي يزورونها ذات ألوان إنسانية أم تقنية، وربط التقنيين مع الإنسانيين في مكان العمل، وفي حياتنا اليومية، وفي أوقات الترفيه، بهدف الوصول إلى منظمات أكثر فعالية وذات أهداف أفضل، وإنجازات مشروعات أكثر جدارة، مثل «فرق التعاطف والمحبة الافتراضية»، وأن يتحقق في النهاية الرضاء وتحقيق الهدف للمشاركين جميعاً.

وليست هذه الأمبور الملحة اللازمة لتوحيد إنسانيتنا مع تكنولوجيتنا بالمهمة السهلة اليسيرة سواء تم ذلك داخل سوق المعلومات أم خارجها، لأنها تستلزم إجراء تغييرات شاملة فى الفكر الإنسانى وفى نمط سلوكى متأصل داخلنا منذ قرون عديدة. وسوف يستلزم الأمر بذلك جهداً عظيماً ومثابرة لاجتياز هذه المتغيرات. ولكن الأمر يستحق ذلك كله. فإذا توحدنا، فسنتمكن من دفع أنفسنا وعالمنا قدماً على نحو من شأنه أن يرضى ويعبر عن تقديرنا للوحدات المتكاملة الجديدة التي سنصير إليها جميعنا.

وسوف يعيد عصر التوحد الجديد هذا عندئذ إلينا الإيمان والعقل والطبيعة والإنسانية. مما يمهد السبيل أمام الثورة الرابعة، التي تتخطى النشاج الصناعي الإنساني ونشائجه، والتي تستهدف في جوهرها فهمنا لأنفسنا.

التوحد

أيها التقنيون

انتبهوا جيدا إلى وصفاتكم التي تقدمونها للعالم

أيها الإنسانيون

خففوا من شدة مخاوفكم من التغير التكنولوجي

واخرجوا من قلاعكم المنبعة العالية.

انظروا في أنفسكم قبل أن يملأ الانقسام الفراغ الذي يحولكم إلى كل متكامل

استمتعوا بغروب الشمس

وبالعجلة الدوارة

ولتجادلوا على أساس المنطق

والعاطفة

فالتكنو لوجيا طفل البشرية الوليد

مثلها مثل سعينا وراء الهدف الإنساني

وحبهما يعنى حبنا لأنفسنا

فلا توجد فوارق بينهما

مجرد ألقاب ونعوت •

## ملحق

# الأعمدة الخمسة لعصر المعلومات

إن جميع النشاطات الرائعة، بأبسط مستوياتها، التي ستحدث في سوق المعلومات أمكن تحقيقها من خلال توليد المعلومات وتشغيلها ونقلها واستقبالها، وكما قررنا في الفصل الثاني، فإن ذلك كله يرتكز على خمس دعائم رئيسية:

- ١ استخدام الأرقام لتمثيل جميع المعلومات.
- ٧- التعبير عن هذه الأرقام في شكل آحاد وأصفار.
- ٣- قيام أجهزة الكمبيوتر بتحويل المعلومات من خلال إجراء عمليات حسابية على هذه
   الأرقام.
  - ٤- قيام نظام الاتصالات بنقل المعلومات من مكان إلى آخر من خلال نقل هذه الأرقام.
- اندماج أجهزة الكمبيوتر ومنظومات الاتصالات معًا لتكوين شبكات الكمبيوتر التي تعد
   أساس البنيات الأساسية للمعلومات في المستقبل والتي تعد في المقابل أساس سوق
   المعلومات.

ويشبه فهم هذه الدعائم معرفتنا بأن صنع سيارة يحتاج إلى محرك وإطارات ووقود وشاسيه. ولكن لكى نعرف حقّا كيف تعمل أية سيارة – وكيف نستطيع زيادة فعاليتها – فلابد أن نعرف كيف يقوم المحرك بتحويل الوقود إلى طاقة تدير العجلات التى تجعل الشاسيه يتحرك وينقلك إلى أى مكان تريد الذهاب إليه.

ونستعرض في هذا الملحق شرحًا للدعائم الخمس بالإضافة إلى بعض المصطلحات والمفاهيم التقنية التي نلتقى بها كل يوم مثل البكسلات وجهاز الاستشعار وحوائط النيران والشريحة وعرض النطاق، وضغط البيانات، وعنوان الإنترنت وشبكة منطقة محلية وشبكة منطقة واسعة وملايين التعليمات في الثانية (MIPS) والميجا هيرتز والرقمي والقياسي وغير ذلك.

دعنا نرى ما يحدث فعلاً حينما تلجأ إلى جهاز الكمبيوتر، وأنت تخطط لرحلتك القادمة إلى آسيا وقد غمرك السرور، وتطلب إليه عرض توقعات حالة الطقس في هونج كونج.

# ١- أرقام .. أرقام في كل مكان:

نيما كنت تحادث جهاز الكمبيوتر، كان هناك ميكروفون يلتقط نبرات صوتك، «ما هي حالة الطقس في هونج كونج؟».

ويقوم جهازك بتحويلها إلى قائمة من الأرقام. وبعد أن يتعرف على طبيعة وشكل هذه الأرقام بوصفها سؤالاً عن الطقس، يصدر جهاز الكمبيوتر عندئذ أمر «استحضار حالة الطقس في هونج كونج»: وهو عبارة عن قائمة مختلفة من الأرقام تفهمها آلة معينة في هونج كونج. ويقوم جهازك الكمبيوتري بإرسال سلسلة الأرقام إلى الآلة في هونج كونج عبر الخطوط التلفونية. فتتلقى آلة هونج كونج الأرقام وتحل شفرة السؤال، وتعييد شحن توقعات حالة الطقس إلى جهازك الكمبيوتري في شكل سلسلة أخرى من الأرقام. فيقوم جهازك بتحويل هذه الأرقام إلى نص: «يوم الثلاثاء، طقس مشمس، درجة الحرارة ٢٨م. يوم الأربعاء، تسود السحب جزئيا، ودرجة الحرارة ٥٢م. ويحول أرقامًا أخرى تلقاها إلى صور من صور القمر الصناعي تظهر على شاشتك ومقطوعة صغيرة من الموسيقي الصينية التي تذكرك بأنماط الطقس الهادئ.

وقد تبدو هذه الخطوات معقدة، ولكنها ليست كذلك. حيث يقوم جهازك الكمبيوترى بتمثيل كل حرف إنجليزى ورقم وعلامة ترقيم ورمز برقم معد سلفًا. والجنوء المكتوب من حالة الطقس، الذي يتألف في هذه الحالة من ثلاثة وخمسين رمزًا (بما في ذلك المسافات) يمكن تمثيله بسهولة من خلال قائمة تتألف من ٥٣ رقمًا.

ويتم تمثيل صورة القمر الصناعى أيضًا بالأرقام، فالصورة مقسمة إلى شبكة متسامتة ربما تتكون من مائتى عمود، فيتكون في النهاية ٢٠٠٠ خلية مربعة بالغة الصغر تسمى بكسلات أو نقاط صغيرة (هي عناصر الصورة). وتكون الخلايا من الصغر بحيث لا يتغير اللون داخل كل منها. ويقوم الكمبيوتر بتحديد ثلاثة أرقام لكل نقطة صغيرة أو بكسل تمثل العناصر الحمراء والخضراء وزرقاء اللون في هذه النقطة الصغيرة. ونظراً لأن هناك أربعين ألف نقطة صغيرة، فستكون هناك قائمة من مائة وعشرين ألف رقم لتمثيل صورة القمر الصناعي. والموسيقي المصاحبة للرسالة مقسمة بدورها إلى أجزاء صغيرة تسمى عينات – ما يقرب من عشرين ألف عينة كل ثانية – يتم تحويلها، تمامًا مثل النقط الصغيرة أو البكسلات، إلى أرقام. وتعمل الأسطوانات المدمجة بشكل عائل حيث تخزن جميع الأرقام التي تمثل أية مقطوعة مسجلة في التضاريس الصغيرة المنتشرة فوق سطوحها اللامعة.

وتمثل الأشياء الأكثر تعقيداً من خلال قوائم متتابعة من الأرقام. ويستلزم الأمر قائمة ضخمة من الأرقام لتمثيل جميع أطر الصور الثابتة التي يتألف منها أى فيلم، وهي تكفى لملء آلاف الكتب أو السعة التخزينية لعدة أجهزة كمبيوترية من الأجهزة الشخصية المعاصرة.

وتستطيع أجهزة الكمبيوتر التعامل مع سائر أنواع المعلومات الأخرى بالإضافة إلى تعاملها مع ما نسمعه وما نراه. وهي تستخدم الأرقام لتمثيل وجهة سفينة ما، التي هي بيساطة عبارة عن الدرجات التي تظهر على بوصلة السفينة، أو سرعة سيارة أو درجة حرارة محرك أو الهواء الطلق في هونج كونج – أي كم مادي يمكن قياسه بأجهزة تسمى أجهزة استشعار. وإذا كان الكم متغيراً فسوف تمثله سلسلة متتابعة من الأرقام، وربما يكون هناك أكثر من اثني عشر جهاز إحساس داخل سيارتك لقياس جميع أنواع الأشياء التي يحتاج جهاز الكمبيوتر إلى معرفتها لتعديل خليط الوقود في المحرك وغير ذلك.

وتمثل الأرقام أيضاً أشياء فعالة ناشطة، أى «أفعال المعلومات» مثل برامج التشغيل التى تحول المعلومات. وبرامج الكمبيوتر مثل وصفات الطهى، فهى تتألف من تعليمات كثيرة تحدد للكمبيوتر ما يلتقطه من أرقام، وكيفية تغييرها والمكان الذى يخزنها فيه. ويكمن سر الروعة هنا فى أنه نظراً لأن برامج الكمبيوتر مكتوبة بحروف ورموز، فإن هذه البرامج نفسها أيضًا تمثل أرقام تتفق وهذه الرموز. ويعنى ذلك أن البرامج يمكن أن تعمل على برامج أخرى لكى تغييرها. وهذه هى الطريقة التى يعدل بها أى برنامج للعبة الشطرنج نفسه حينما يتعلم من نقلات الخصم وانتصاراته وخسارته.

وأستطيع الاستمرار في عرض الكثير من الأمثلة الأخرى. ولكن لنتوقف هنا، على أمل أن نكون قد فهمنا الدعامة الأولى فهمًا جيدًا: ألا وهو أنه يمكن تمثيل جميع المعلومات بالأرقام.

# ٧- وحوش ذات أصبعين:

كلمة مشمس برقم ثنائى مكون من ثمانية أرقام ثنائية، ويتم تركيب الكلمة من خلال ربط الأرقام الخمسة في شكل متتابع.

ويستخدم أى جهاز كمبيوتر هذا التمثيل القريب الواضح لأنه يتألف من مئات الملايين من الترانزستورات الصغيرة. والترانزستور عبارة عن أداة بالغة الصغر تعمل كمفتاح. وهي إما تكون مغلقة، عما يسمح بمرور التيار الكهربي خلالها، أو مفتوحة عما يعيق مرور التيار. ونظراً لأن أي مفتاح إما أن يكون مفتوحاً أو مغلقاً، فهو لا يمثل إلا رقماً واحداً من رقمين، واحد أو صفر. وهذه المفاتيح هي الأيادي ذات الأصبعين التي تجرى حسابات الآلات.

وتستخدم الشرائح فى الوقت الراهن فى صنع أجهزة الكمبيوتر، وهى عبارة عن قطع صغيرة من السليكون فى حجم وسمك ظفر أصبعك. وتوجد ملايين الترانزستورات المحفورة على سطح أية شريحة، وهى متصلة ببعضها البعض. وهكذا فإن الشريحة الواحدة يمكن أن تمثل فى أية لحظة عدة ملايين من الأصفار والآحاد. ومن ثم فإنه حتى خريطة الطقس المفصلة الموجودة لدينا، بما تضمه من مائة وعشرين ألف رقم تمثل النقاط الصغيرة أو البكسلات، يمكن أن توجد فى جزء من الترانزستورات المحفورة على شريحة واحدة، هذا بالإضافة إلى أن كل ترانزستور يمكن أن يفتح ويغلق فى أقل من مائة على مليون من الثانية الواحدة، وتغيير قيمته من واحد إلى صفر أو بالمكس.

وقد يحتوى جهاز الكمبيوتر الشخصى على عشرة إلى مائة شريحة. وقد تضم أجهزة الكمبيونر الكبرى آلاف الشرائح. يخصص بعضها لتخزين المعلومات وبعضها الآخر لتحويلها وبعضها الثالث لنقلها. والشرائح ليست باهظة الثمن لأنها «تطبع» بأعداد كبيرة من خلال عملية تصنيع معقدة في مصنع يتكلف بناؤه بليون دولار. وهي تستطيع تخزين الكثير من المعلومات أو إجراء وظائف معقدة بسبب الترانزستورات الكثيرة التي تستطيع حملها.

ويتلقى أى جهاز كمبيوتر معلوماته من أدوات الإدخال التى تحول بعض النشاط المادى مثل نقر المفاتيح، أو دفقات الهواء أو درجات الحرارة إلى آحاد وأصفار. ويستطيع أيضًا تسجيل تيار الآحاد والأصفار المتدفق من أجهزة الكمبيوتر الأخرى المتصلة به أو التيارات التى ترسل عبر خط تليفونى. ومع دخول الأرقام إلى جهاز الكمبيوتر فإنها تخزن فى «مفاتيح» جامدة تكون إما مفتوحة أو مغلقة. ويمثل ذلك ذاكرة الكمبيوتر. وتستخدم الذاكرة أيضًا لتخزين البرامج التى تخبر الآلة بكيفية معًا لجة المعلومات التى تتلقاها. وتنتظم المفاتيح فى سلاسل ثمانى تسمى بايت Byte أو مجموعة أرقام ثنائية. وتم اختيار الرقم ثمانية لأن أى رقم ثنائى من ثمانية أعداد يكفى لتمثيل الحروف والرموز الخاصة بأية لوحة مفاتيح.

وبوضع ذلك كله معًا، فإن جميع الشرائح التي تحمل الأرقام التي يعمل بها أي جهاز كمبيوتر في أي وقت تسمى ذاكرته الأساسية (ذاكرة الوصول المعشوائي في جمهازك الكمبيوتري الشخصي). وهي ذاكرة سريعة ولكنها تميل إلى النسيان، إذ تختفي المعلومات، بمجرد إغلاق الجمهاز وقطع التيار عنه. وهذا هو السبب وراء وجود ذاكرة ثانوية في أجهزة الكمبيوتر (أي القرص الصلب)، التي تحتفظ بالأرقام حتى عند قطع التيار الكهربائي. فإذا أردت العمل بهذه البيانات فإن الكمبيوتر يقوم بنقلها إلى الذاكرة الأساسية حيث تستطيع معًالجتها بسرعة أكبر.

وحينما تصدر أمر حفظ Save، فإنها تقوم بنسخ البيانات الجديدة من ذاكرة الوصول العشوائي وتعيدها إلى القرص الصلب.

كما يمكن تخزين المعلومات بصفة دائمة على الأسطوانات المدمجة لذاكرة القراءة فقط على نحو يماثل إلى حد كبير الطريقة التى تخزن بها الأقراص السمعية المدمجة موسيقاك المفضلة. وتعنى ذاكرة القراءة فقط Rom أنك تستطيع استرجاع البيانات منها ولكنك لا تستطيع تغيير البيانات المخزنة داخلها كما لا تستطيع إضافة أية بيانات جديدة إليها. وهذا مناسب تماماً لدوائر المعارف الإلكترونية والألعاب والصور الفوتوغرافية وبياناتك القديمة الثمينة والمعلومات القيمة ولا تحتاج إلى تغيير. وتستخدم الأسطوانات المدمجة لذاكرة القراءة فقط لانها تستطيع تخزين الآحاد والأصفار على نحو مدمج ورخيص بالمقارنة بالوسائل المغناطيسية مثل الأقراص المرنة. وفي منتصف التسعينات كان سعر القرص الصلب الذي تبلغ سعته التخزينية مليون بايت (واحد ميجا بايت) حوالي خمسة وعشرين سنتًا، أي ما يعادل سعر كتاب ذي غلاف ورقي. أي أنه رخيص المغاية. أما الأسطوانات المدمجة لذاكرة القراة فقط فقد كانت أرخص، إذ يصل سعر الميجا بايت الواحدة إلى ٢ سنت. وهذه التكلفة تنخفض باطراد.

ويعيب القرص الصلب والأسطوانة المدمجة لذاكرة القراءة فقط أنها ليست بنفس سرعة الذاكرة الأساسية الصلبة. ومن شم يزود كل جهاز بالاثنين معًا على نحو متوازن. وأى جهاز كمبيوتر تقليدى في منتصف التسعينيات كان يزود بعدد من الميجا بايت الخاصة بالذاكرة الرئيسية وعدة آلاف من الميجا بايت (جيجا بايت) من ذاكرة القرص الصلب والتي تستطيع قراءة أسطوانات مدمجة لذاكرة القراءة فقط التي تضم كل منها ٦٥٠ ميجا بايت من البيانات.

ويبلغ عمر أجهزة الكمبيوتر الحديثة ما يقرب من ثلاثين عامًا. وقد ظهرت خلال هذه الفترة شرائح كمبيوترية جديدة متقدمة تتطور كل ثمانية عشر إلى أربعة وعشرين شهرًا وتكون غالبًا بنفس الحجم ولكن يتضاعف عدد الترانزستورات الموجودة عليها. وتظل تكلفتها ثابتة أيضًا تقريبًا عند طرحها تجاريًا. وبظراً لأن الترانزستورات أصغر حجمًا، فإنها تنغلق بسرعة أكبر، ويعد ذلك فائدة إضافية. وأصبح التقنيون يشيرون إلى التضاعف التقريبي للأداء كل عامين بما يعرف ابقانون مور»، نسبة إلى جوردون مور، مؤسس شركة انتل وأول من لاحظ هذه العلاقة. وقد ينحدر قانون مور ويأفل نجمه في غضون عشر سنوات أونحوها، ولكنه سيظل صامدًا بشكل ملحوظ وهو أحد المعايير التي يستخدمها التكنولوجيون للتكهن بقدرات أجهزة الكمبيوتر في المستقبل.

لقد تكلفت ماكينة 1974 IBM المبجلة التي استخدمتها في إعداد أطروحتي عام 1974 حوالي ستة ملايين دولار وفقا للقيمة المالية الحالية. وبفضل التصغير البالغ المتواصل للترانزستورات الموجودة داخل الشرائح، تم استبدالها الآن بماكينة ثمنها ثلاثة آلاف دولار على مكتبي بسرعة تزيد مائة مرة على سرعة الأولى، أي تحسين السرعة مقابل التكلفة بنسبة مائتي ألف مرة، أو تحقيق مكسب بنسبة عشرين مليون في المائة، بلغة الأعمال. ويماثل ذلك تحسين وتطوير السيارات التي أنتجت في نفس الفترة ومقارنتها بسيارات اليوم التي قد تتكلف تسعة دولارات - لتصل سرعتها إلى سنة آلاف ميل في الساعة. ولم تحقق أية تكنولوجيا أخرى مثل هذا التطوير والتحسين المدهش في أي وقت من الأوقات. ولن تحدث أية ثورة للمعلومات اليوم دون هذا التقدم الذي لا يلين ولا في أي وقت من الأوقات. ولن تحدث أية ثورة للمعلومات اليوم دون هذا التقدم الذي لا يلين ولا

وتقاس قوة التشغيل عادة بملايين التعليمات التي يمكن أن يؤديها أى جهاز كمبيوتر في الثانية الواحدة. ويمكن أن تقاس أيضًا بملايين مرات السرعة التي يمكن أن تنغلق وتنفتح فيها الدائرة في الثانية الواحدة، (وهي تقاس بالميجا هيرتز). ويستخدم معيار ملايين التعليمات التي تنفذ في الثانية والميجا هيرتز في قياس معدل سرعة أجهزة الكمبيوتر تمامًا كما يستخدم الحد الأقصى لدورات المحرك في الدقيقة لقياس معدل سرعة محرك أية سيارة.

وعلى الرغم مما تنطوى عليه هذه المصطلحات من إثارة للإعجاب، إلا أنها تعد علامات ضعيفة محدودة التأثير، فهى لا تعرفنا بمقدار السرعة التى يمكن أن يؤدى بها أى جهاز للكمبيوتر وظيفة نهتم لها. أى مدى قدرته على تدوير عجلاته بسرعة. ولذلك لا ينبغى أن تتأثر حينما تتوجه لشراء جهاز كمبيوتر، سواء كنت فردًا عاديًا أو مديرًا تنفيذيًا لشركة رأسمالها ٥٠ بليون دولار، بالادعاءات الخاصة بملايين التعليمات التى ينفذها فى الثانية وبالميجا هيرتز، وعليك بدلاً من ذلك القيام بتجربة الماكينة فى إنجاز شىء هام لك، فالأرقام ستكون أقل مدعاة للإثارة والدهشة. إذ لن يزعم أحد أن أى برنامج لمعًا لحة الكلمات اليوم أكفأ وأكثر فاعلية بنسبة مائتى ألف مرة مما كان عليه من قبل.

### ٣ - عمل الكمبيوتر:

سنتطرق الآن إلى الدعمامة الشالثة من دعائم عمر المعلومات، وهي الشكل المعجز الواضح الذي تشغل به أجهزة الكمبيوتر المعلومات. وهي تقوم بذلك من خلال معًا لجة هذه الآحاد والأصفار الثمينة رياضياً.

لقد قرأت توقعات الطقس فى هونج كونج. وها أنت تطلب صورة القمر الصناعى. ومع ذلك فإنه يصعب، عند ظهورها على شاشتك تمييز أشكال السحب المنتشرة فوق الأراضى ذات اللون البنى الباهت والبحار ذات اللون الأزرق الفاتح، فتأمر الكمبيوتر أن يزيد درجة التغاير فى ألوان الصورة. فكيف ينصاع إلى أوامرك؟

يقوم الكمبيوتر بنقل ابرنامج زيادة حدة المغايرة»، القابع داخل القرص الصلب، إلى ذاكرة القراءة فقط. ولكى يتمكن من تنفيذ التعليمات المكتوبة في هذا البرنامج، فإنه يحدد أيضًا داخل ذاكرة القراءة فقط الأرقام الثلاثة للألوان الأحمر والأزرق والأخضر الخاصة بكل نقطة صغيرة (أو بكسل). ثم اتدفع الأرقام إلى أسفل إذا كانت أدنى من قيمة محددة، وبذلك تزيد قتامة النقط الصغيرة، أو تدفعها إلى أعلى إذا كانت أكبر من القيمة المحددة، عما يجعل النقاط أقل قتامة. وستشتمل الصورة الجديدة على نقاط شديدة المقتامة وأخرى شديدة الإضاءة بالمقارنة بالصورة الأصلية، أي يحدث تغاير لوني كبير.

وتبدو هذه العمليات علة على نحو لا يصدق، لأنشا نتخيل بخوف له ما يبرره أننا نحن الذين نقوم بإغلاق المفاتيح وفتحها ومضاعفة قيمة كل نقطة من النقاط بالغة الصغر (أو البكسلات) البالغ عددها مائة وعشرين ألف نقطة. ولكن بالنسبة لجهاز الكمبيوتر الذي يحب تكرار نفس الأشياء مرة تلو أخرى بسرعة هائلة، تكون هذه العمليات سهلة بدرجة مربكة.

ويحتاج أى برنامج تقليدى مثل برنامج معالجة الكلمات إلى بضعة ملايين من التعليمات الإجراء مهام وملامح البرنامج العديدة مثل القيص واللصق وتغيير حجم الحروف وشكلها وإعداد نسختين متماثلتين ومراجعة الهجاء. ويستخدم مصطلح مستلزمات البرمجة أو البرامج Soft النوامج Ware) لأن التعليمات بمكن تغييرها بسهولة من قبل المبرمج، أما المكونات التركيبية، على النقيض من ذلك، فيصعب تغييرها، فبمجرد حفر الترانزستورات بالغة الصغر داخل شرائح السليكون، يكون كل شيء قد انتهى. وتطوير البرامج وإعدادها يستهلك الكثير من الوقت، ولكن بمجرد الانتهاء من كتابة البرنامج بمكن وضعه وتشغيله داخل ملايين الماكينات. والبرامج هى الوقود

الأساسي لعصر المعلومات، وهي بنفس أهمية الوقود المستخرجة من الأرض للعصر الصناعي.

ويحتوى كل جهاز كمبيوتر على مُعالج (١) واحد أو أكثر. وهي بمثابة العمال الذين يقومون بتشغيل المعلومات ومعًا لجتها، وهي عبارة عن الشرائح التي تنفذ التعليمات التي توجهها البرامج. وينفذ كل معًالج كل أمر من خلال تغيير الأحاد والأصفار، ونقل الإشارات والنبضات من الترانزستورات في جزء من الذاكرة إلى جزء آخر، واختبار إشارات ونبضات جديدة لمعرفة ما إذا كانت عبارة عن أحاد وأصفار، وإجراء عمليات حسابية على مجموعات من الإشارات وتنفيل مجموعة من المعًالجات الأخرى على الأحاد والأصفار غير الهامة أو التي لا وجود لها. وحينما يتم وصلها معًا في سلسلة متصلة متنابعة من ملايين التعليمات، تقوم بإجراء وإعداد الولائم الرائعة الخاصة بعرض النصوص وتبديل خرائط الأقمار الاصطناعية التي تعرفنا بحالة الطقس في هونج كونج.

# ٤- أسرع من إشارات الدخان:

تتمثل الدعامة الرابعة من دعائم عصر المعلومات في أن المعلومات تنتقل من مكان لآخر من خلال انتقال الآحاد والأصفار عبر الفضاء. ووسائل الاتصال عن بعد هي وسيلة نقل المعلومات السريعة التي يعتد بها من مكان إلى آخر. وقد شهدت هذه التكنولوجيا أيضًا تحسينات وتطويرات جذرية من حيث تكلفة شحن وحدة من وحدات المعلومات، إذ إنها تنخفض إلى النصف كل أربع أو خمس سنوات. ويمكن في الوقت الراهن نقل الآحاد والأصفار التي تمثل المعلومات عبر أحد الأسلاك من خلال قطع وتوصيل تيار كهربي بسرعة. ويمكن إرسالها عبر الهواء من خلال تبديل جهاز إرسال موجات الراديو بين ترددين. وتسمى هذه الأشكال من أشكال التكنولوجيا ارقمية الأنها تنقل الرقمين واحد وصفر التي يتألف منها نظام الأرقام الثنائي.

وحينما يصبح جهازك الكمبيوترى جاهزا للاتصال بهونج كونج، فإنه يطلب رقم كمبيوتر أحوال الطقس هناك. وبمجرد أن يبلغ كل جهاز الآخر بأنه مستعد للاتصال، يقوم جهازك بإرسال سلسلة من الآحاد والأصفار التي تمثل الأمر «التعرف على حالة الطقس في هونج كونج». ويقوم الجهاز الآخر بدوره بإرسال سلسلة من الآحاد والأصفار التي تمثل النص وصورة القمر الاصطناعي. ويعد شحن الأصفار والآحاد من المجالات الجديدة، وتكنولوجيا التناظر (٢) القديمة لاتزال

<sup>(</sup>١) معالج أو وحدة تشغيل مركزية Processor: هو برنامج كمبيوتر يقوم بترجمة وتجميع أى من لغات البرمجة وما يرتبط بها من وظائف مثل لغة الكوبول والفورتران ويحولها إلى اللغة الداخلية للجهاز. (المترجم)

<sup>(</sup>٢) التناظر Analog: هو تمثيل وقياس أداء نظام ما أو سلوكه بوساطة متغيرات طبيعية تتغير بشكل مستمر مثل شدة التيار أو فرق الجهد أو حركة الدوران أو المقاومة.. إلخ (المترجم).

سائدة فى نىظام التليفونات والـتليفزيون. وفى هذا الـنظام، يتغيـر التيـار فى سلك ما بمعـدل بسيط هبوطًا وارتفاعًا بمعدل يتراوح بين صفر وتسعة مثلاً.

وتناسب منظومات التناظر تطبيقات عديدة، ولكنها أيضاً غير دقيقة وعرضة للتذبذب والتغير. ولكى أوضح ذلك لطلابى السابقين من طلبة السنة الثانية، كنت أحضر كوباً مدرجاً وأصب فيه أربع وحدات من المياه، ثم أهز الكوب بسرعة مما يؤدى إلى إراقة بعض المياه لأوضح كيف يمكن أن تتأثر نظم التناظر بالحرارة أو تداخل إشارات أخرى. ثم أطلب بعد ذلك من أحد الطلبة قراءة المقدار الذى تعرض للاضطراب والهز. هل لايزال المقياس يشير إلى ٤ وحدات أم أصبح ٢٠٣ أم ٨٣٠ كنان من الصعب تحديد ذلك. ولكى أوضح النظام الرقمى كنت أملاً كوباً واحداً وأترك اثنين آخرين فارغين، لأمثل الرقم ٤ أنه ١٠٠٠ ثم أقوم بسكب بعض المياه من الكوب الممتلئ داخل الكوبين الفارغين أحياناً، ثم أطلب إلى الطلبة قراءة النتائج. وكانت النتائج دائماً تشير إلى الممتلئ سيقرأ على أنه واحد (١) وأى مقدار أسفل النصف الممتلئ سيقرأ على أنه واحد (١) وأى مقدار أسفل النصف دون أدنى شك. وكانت التجربة تنتهى حتماً بإلقائي للماء «على نحو عارض» فوق رأسى - أو على رأس الطلبة - لكى يضحكوا وتحدث لديهم صدمة الأدرينالين الضرورية لعملية التعلم.

وتكمن مشكلة تكنولوجيا التناظر في أن الإشارات تفسد بسهولة. فلماذ تكون الأصوات الصادرة من أسطوانة مدمجة نقية تمامًا بالمقارنة بالأصوات المسجلة على شريط مسجل من الفينيل؟ لأن كل نغمة موسيقية مخزنة رقميًا باستخدام آحاد وأصفار. ومن الممكن أن تبلى أخاديد الفينيل في أية أسطوانة فوتوغرافية، وقد تنكسر الإبرة، وقد تمتلئ الحفر الصغيرة داخل الأخاديد بالغبار، ويمكن أن يؤدى ذلك إلى جعل أية مقطوعة موسيقية مكتملة الجمال والروعة مؤلفة من أربع نغمات تبدو محشرجة أو غير مكتملة، كأن يظهر منها ٩ ر٣ أو ١ ر٤ نغمة.

وقد انتقلت أجهزة الكمبيوتر منذ أربعين عاماً من عالم النناظر إلى العالم الرقمى. أما وسائل الاتصال عن بعد فهى تتقدم على نحو أبطأ، يسبب الاستثمارات الضخمة التى حشدت للتناظر التليفونى والتليفزيونى خلال السنوات الخمسين الماضية، ولكن ينبغى أن يصبح معظمها رقميّا فى جميع أنحاء العالم فى غضون عقد أو عقدين.

وقد استفادت تكنولوجيا الاتصالات عن بعد، مثلها في ذلك مثل تكنولوجيا الكمبيوتر، من الترانزستور وشرائح السليكون. ولكنها استفادت أيضًا من التقدم في الألياف الزجاجية والأقمار الاصطناعية والاتصالات اللاسلكية. إذ إن شعرة رفيعة من الألياف الزجاجية تتمتع بقدرة مدهشة

على نقل المعلومات بسرعة فائقة عبر آلاف الأميال في شكل نبضات ضوئية تغلق وتفتح بسرعة تصل إلى ١٠ بلايين مرة في الثانية الواحدة. فأى فيلم سينمائي مدته ساعتين يمكن إرساله عبر خط للألياف الزجاجية في بضع ثوان، في حين أن نقله عبر خط تليفوني عادى يستغرق شهراً كاملاً. وتعد سرعة الإشارات عبر مختلف أنواع الأنابيب عاملاً حاسمًا في تحديد مدى نجاح سوق المعلومات.

ويمكن فهم حدود السرعة في أية وسيلة من وسائل الاتصال بشكل أفضل إذا تصورنا مثالاً بسيطًا، مثل إرسال إشارات الدخان. إذا عمدنا إلى تغطية حريق ثم رفعنا الغطاء بسرعة متزايدة فسوف نصل إلى نقطة تمتزج عندها سحابات الدخان ببعضها البعض وبذلك لا تنتقل أية رسالة. ويطلق على أكبر معدل تستطيع عنده تحريك الغطاء ونحافظ مع ذلك على فترة فاصلة بين سحب الدخان تعبير عرض نطاق النظام. ويصل هذا الحد إلى ما يقرب من حركتين في الثانية - وهي فترة كافية لنقل صفر أو واحد كل ثانية، وبمعنى آخر، لنقل رقم ثنائي كل ثانية - وإرسال النص المؤلف من خمسة وثلاثين حرفًا الخاص بتوقعات الطقس في هونج كونج بهذه الطريقة الدخانية قد يستغرق سبع دقائق. وعلى ذلك فإن إرسال فيلم سينمائي مدته ساعنان قد يستغرق نصف قرن فقط!!

والخطوط التليفونية الحالية أسرع من إشارات الدخان بنحو ستين ألف مرة، أما الكوابل متحدة المحور ووصلات الأقمار الصناعية فهى أسرع منها بنحو خمسمائة ألف مرة. أما أفضل خطوط الألياف الزجاجية التجربية فهى أسرع بنحو تريليون مرة.

ويمكن التغلب على قيود اتساع النطاق جرزيًا بحيلة تقنية تعرف باسم «الانضغاط». وهي تتطلب اتفاق المرسل والمرسل إليه على عدة اختصارات، مثل استخدام حرف «س» للتعبير عن كلمة «سحب» وحرف «ش» بديلاً عن «مطر». وحينما يرسل أي برنامج للطقس تقريراً عن حالة الطقس المتوقعة، فإنه يستطيع ببساطة إرسال حروف بدلاً من كلمات، مما يقلل من حجم البيانات التي يتعين إرسالها وتسريع عملية الإرسال – كما لو كان نطاق عرض الأنبوب اللازم لنقل حزمة المعلومات أكبر – وإذا كان هناك قسم كبير مستطيل من السماء في صورة ما ويظهر كله باللون الأزرق، فبدلاً من نقل ستة آلاف رقم ثنائي لتمثيل النقاط بالغة الصغر أو البكسلات الموجودة في هذه الجزء من الصورة، يستطيع برنامج من برامج الانضغاط إرسال ستين رقماً ثنائياً تحدد اللون مرة واحدة وساحة المستطيل التي سيشغلها اللون. وتبلغ نسبة الضغط في هذه الحالة ١٠٠ إلى ١، وهي نسبة كبيرة، لأنه يمكن نقل المعلومات نفسها أسرع مائة مرة. وبالطبع شمة أجزاء أخرى أكثر تفصيلاً من الصورة لا يمكن ضغطها. وتحقق مشروعات وخطط الصور التليفزيونية والكمبيوترية نسبة ضغط تصل في المتوسط من ١٠ إلى ٥٠

مرة، مما يحسن سرعة النقل بصورة كبيرة، ويمكن باستخدام عناصر الضغط المماثلة نقل فيلم فيديو عبر خط تليفوني يتألف من زوج من الأسلاك أو ضغط ألف قناة من قنوات الفيديو داخل كابل واحد متحد المحور.

## ٥- شبكات الكمبيوتر:

تشكل الدعائم الثلاث الأولى تكنولوجيا أجهزة الكمبيوتر، وتمثل الدعامة الرابعة تكنولوجيا وسائل الاتصال عن بعد. وحينما تجتمع هاتان الملكتان من ملكات تكنولوجيا الكمبيوتر والاتصالات معًا، تظهر عنهما دعامة إضافية: هي التشبيك. وهي أساس كل بنيات المعلومات الأساسية.

إذ بمجرد ربط جهاز كمبيوتر بآخر، تصبح لديك شبكة. وإذا تم ربط مجموعة من الأجهزة داخل مساحة صغيرة، كمبنى مثلاً، فهى تمثل شبكة منطقة صغيرة. أما إذا اتصلت ببعضها عبر أحد المباني الجامعية أو مجمع شركة كبرى أو عبر مجموعة من المستخدمين فى منطقة مساحتها بضعة أميال مربعة، يطلق عليها شبكات منطقة واسعة. وهذه التسميات تقريبية، وهناك جدل محدود حول تعريفاتها الدقيقة.

ويتم ربط جهازك الكمبيوترى بسلك أو خط تليفون أو بخط من الألياف الزجاجية عبر واجهة تعامل - وهي عبارة عن صندوق صغير يوضع بجوار جهازك الكمبيوترى أو دائرة تركب داخل الجهاز - فإذا كان متصلاً بخط تليفون سميت واجهة التعامل «مودم». ويمكن أن يصل بالتناوب جهازك الكمبيوترى بالكابل التليفزيوني في منزلك (فيدو موديم) أو موجات الأثير لأى نظام خلوى أو لاسلكى أو نظام قمر اصطناعي.

وترغب معظم المؤسسات في ربط شبكاتها الداخلية (الإنترنت) بشبكات سوق المعلومات الكبيرة التي توجد خارج نطاقها حتى تنتمي إلى عالم المعلومات الثرى هناك وتستفيد من مزاياه ولكنها تخشى أيضًا من أن هذا الاتصال قد يعرض سرية تعاملاتها أوتعاملات عملائها للخطر. وهي تحتاج إلى سواتر من النيران لكى تحقق الهدفين معًا - وهذه السواتر النارية هي إحدى وسائل تحديد ماهية المعلومات التي تمر والتي لا تمر بين الشبكات الداخلية والخارجية - ويتم ذلك عادة باستخدام جهاز كمبيوتر واحد يربط الشبكات الداخلية والخارجية. وتمر جميع المعلومات الداخلة والخارجة عبر هذه الماكينة التي تمت برمجتها بدقة - ساتر النيران - حيث بتم فحصها ومراقبتها. وسواتر النيران لا يمكن أن تكون آمنة بنسبة مائة في المائة، لأن المعلومات التي تبدو حميدة غير

خطيرة بالنسبة للأجهزة يمكن السماح بمرورها حتى برغم احتوائها على برنامج خفى شرير. وبمجرد دخول البرنامج إلى ساتر النيران، فإنه ينفتح، مثل حصان طروادة، ويدع مقاتليه بمارسون أفعالهم القبيحة القذرة، مثل سرقة البيانات، أو نسخ كلمات السر، أو خطف معلومات سرية.

ولا يتعامل الباحثون بجدية على نحو مستمر مع مختلف أنواع الشبكات مثل «شبكات مساحة القرص» التجريبية التي تضم جميع الأجهزة الصغيرة فوق مكتبك.

وبصرف النظر عن أسمائها، فإن الشبكات تحقق نفس الهدف، أى نقل المعلومات بسرعة وبدرجة يعتمد بها بين أجهزة الكمبيوتر المتباعدة جغرافيًا. وهدف الشبكات هو نفس هدف نظام البريد، أى نقل المعلومات لوجهتها الصحيحة. وكما يفعل النظام البريدى، ينبغى أن تنقل الشبكات المعلومات سليمة دون أن تمس وبسرعة وبشكل مثالى دون أن تسمح لأى شخص بمعرفة محتويات ما ينقل من معلومات.

وتقوم الشبكات بتوجيه حزم المعلومات بطريقة مماثلة أيضًا لأسلوب النظام البريدى. إذ تقوم واجهة تعاملك بإرسال حزمة معلومات جهازك الكمبيوترى إلى مركز تجميع محلى يعرف بنقطة التقاء الشبكة الوسيطة. ويتم توجيهها من هناك عبر نقط التقاء إقليمية أو وطنية أخرى لكى تصل إلى وجهتها. وكما يحدث في النظام البريدي، تواصل أية شبكة جيدة تعقب نقاط الالتقاء التي تتعطل وتعيد توجيه الحزم حولها من خلال نقاط التقاء أخرى إلى أن تصل إلى المتلقى المناسب.

ومع ذلك فإن التناظر الوظيفى يتعطل ويتفكك عند تقسيم المعلومات إلى حزم، فأجهزة الكمبيوتر لا تضع كل المعلومات التى تريد إرسالها وتحويلها إلى حزمة واحدة. بل تستخدم بدلاً من ذلك العديد من الرزم الصغيرة، تضم كل منها بضعة آلاف من الأرقام الثنائية المؤلفة من آحاد وأصفار. ويماثل ذلك، بلغة البريد، إرسال كل صفحة من صفحات خطاب مؤلف من خمس صفحات فى خمسة أظرف. والسبب الهام الذى يدفع أجهزة الكمبيوتر إلى القيام بذلك هو أن المعلومات التى ترسلها تكون وفيرة وغزيرة غالبًا، بمقياس أدائها للأشياء، ولو أنها أرسلت فى رزمة واحدة، لاحتاج النظام لوقت طويل حتى يتمكن من نقل المأدة الضخمة. وإذا فقدت بعض المعلومات أثناء عملية النقل، فسوف يتعين عندئذ إعادة إرسال الرزمة الضخمة كلها. وتستطيع الشبكات، باستخدام العديد من الرزم الأصغر. إعادة نقل الرزم التى تعرضت للتلف فقط.

وكما هى الحال فى مكتب البريد، تحتاج أية شبكة إلى معرفة اسم المستقبل وعنوانه حتى تتمكن من توجيه الرزم. وأى رسم تقليدى على الإنترنت قد يقرأ هكذا jr@csl.mit.edu والحرفان الأوليان jr شيران إلى اسم شخص يقيم فى @ مكان اسمه csl وهو قسم من مجموعة تسمى

Mit تنتمى إلى مجموعة منطقية تتألف من مؤسسات تعليمية اسمها edu ولتقسيم الأسماء إلى حقول، كما يطلق عليها هو المبدأ التنظيمى الرئيسى لخطة تسمية الإنترنت. حيث توجد أجهزة كمبيوتر خاصة تسمى أجهزة خدمة اسم الحقل تقوم بتحويل هذه الأسماء إلى أرقام تشير إلى العناوين المادية للإنترنت.

وكما تستخدم الخطة فى الوقت الراهن، فبإنها تفضل تنظيماً مكانياً. إذ سترسل رزمة jr إلى جهاز الكمبيوتر فى قرصها. ولو أنها فى منزلها أو فى سيارتها أو بعيداً فى هونج كونج، فلن نصل إليه. ويمكن استخدام هذه الخطة من حيث المبدأ بحيث تتمكن رزمة jr من إعادة توجيه موقعها لأى من هذه الأماكن. وربما يتحقق ذلك.

وشبكة الوب عبارة عن طريقة محددة من طرق استخدام هذه القدرات المتعلقة بالعنونة والنقل الخناصة بالإنترنت. فمن خلال التمسك بسلسلة من الاتفاقات تسمى بروتوكولات، عملت الصفحات المرجعية وأدوات التصفح وغيرها من البرامج على ظهور أسلوب توجيه الفارة وتتبع الوصلة المرجعية التقليدي الذي أدى إلى اشتهار شبكة الوب. والاتفاقات الأساسية هي موقع المصدر العالمي (URL) الذي يحدد عنوانًا فريدًا لأى وكل قطعة معلومات متوفرة على الإنترنت سواء كانت وثيقة، صورة، صوت أو لقطة فيديو، ولغة النص المرجعي المحوري (html) وهي وسيلة موحدة لتمثيل المعلومات مثل عناوين النص والفقرات والصور والأصوات داخل أي جهاز كمبيوتر، وسلسلة المعاهدات التي تسمى بروتوكول نقل النص المرجعي المحوري (http) الخاص بربط هذه المعلومات ونقلها محليا أو عبر مسافات واسعة، بنفس السهولة.

غثل أجهزة الكمبيوتر ووسائل الاتصال ملكتى تكنولوجيا عصر المعلومات وعند جمعهما معًا داخل شبكات الكمبيوتر، يشكلان معًا أساس شبكة الوب الراهنة والبنيات الأساسية لمعلومات المستقبل. ومن ثم فهما غثلان الأساس التكنولوجي لسوق المعلومات. وتعد كل القدرات العظيمة التي يوفرانها نتاجًا للدعائم الخمس: فالأرقام غثل جميع المعلومات، وهذه الأرقام تتكون من الآحاد والأصفار، وتقوم أجهزة الكمبيوتر بتحويل المعلومات بإجراء عمليات حسابية على هذه الآحاد والأصفار، ويتم نقل المعلومات من خلال شحن الآحاد والأصفار عبر الفضاء وتتكون شبكات الكمبيوتر من دمج أجهزة الكمبيوتر ووسائل الاتصال ••



# المحتويات

4	مقلعة المترجم
11	تعريف بالمؤلف
۱0	شكر وعرفان
17	
11	مقلعة
۲1	الجرَّء الأول ؛ صياغة الستقبل
77	الفصل الأول: رؤية
44	- مكان للشبكة
44	- سوق المعلومات
۳۷	- البنية الأساسية هي المفتاح الرئيسي
٤١	- الحمى العالمية
11	- تساولات
٤٧	الفصل المثانى: ظهور المثورة وانشارها
٤٧	- مولد مجتمع الكمبيوتر
۳٥	- لا مزيد من الحافلات
٥٥	- أغنية الاغراء التجارية
٥٩	- الاربانت والإنترنت والشبكة العنكبوتية (وب - Web)
٨,	- حرب العناكب
٧١	- معركة الأنابيب
<b>V</b> 4	- الأعمدة الخمسة لعصر للعلومات
۸۳	الفصل الثالث: الآلة تلتقي بالإنسان
۸۳	- التقاء الصوت والصورة والجسـم البشرىــــــــــــــــــــــــــــــ
٨٥	- التحدث إلى جهازك الشخصى
44	- الشبكات الجسمية والغرف الذكية
14	- الواقع الافتراضي والمعزز
۱۰٤	الأنوف الإلكترونية وواجهات التعامل الحسيةـــــــــــــــــــــــــــــــ
1.4	- واجهة تعامل الإنسان - الآلة النهائية
114	الفصل الرابع : أدوات جليلة
115	- البرامج الجديدة

111	- أدوات الأثمنة (الأدوات الآلية)
177	- «أول» OLE الجديد والبريد الإلكتروني (الجديد)
177	– العمل الجماعي والعمل عن بعد
174	- مدراء الأنابيب
141	– برامج التنظيم وآلات التصوير فائقة القدرة
١٣٤	<ul> <li>برامج أمن الكمبيوتر</li> </ul>
188	- البنيات الأساسية للمعلومات
184	الجزءالثانى:كيف ستتغير حياتك
101	الفصل الخامس: الحياة اليومية
101	- مباراة الموسيقي
101	- أطباء المنازل ومقابس البيانات
104	- الطاهي الآلي
104	- التحول إلى ناشر ذاتي
177	- سيارات عليمة
170	- استكشاف حاجات لا سبيل إليها
178	- التفرد (النخصصي) الجماعي
177	- التوحد والمعية
177	- التخطيط المالي
174	- رابطة التعاطف الافتراضية
181	– إنه يومك
١٨٣	الفصل المادس: الترقيه
۱۸۳	- من مقدعك الوثير
rat	- مصادر الترفيه المحرمة
	- الابتكارات والارتجاعات الفنية
۲۰۲ .	- الجوار الانتراضي
Y•4	- الألعاب والمغامرات
۲۱۳	القميل السابع: المبحة
Y17	- الملاك الحارس
* TIY	- سوق المعلومات الطبية
YY•	- الاختصاصيون الآليون
<b>TYY</b>	- الح احة الافتراضية المتامة بواسطة الإنسان الآلي

440	الفصل الثامن: التعليم
770	- خبراث وتكهنات
774	- الواجب المنزلي
۲۳.	- أدوات المحاكاة
377	- التصميم والإبداع
740	– المعلومات والأساتذة الآليون ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ
۲۳۸	- المتغيرات القادمة
7 2 7	الفصل التاسع: الأعمال والمنظمات
7 2 7	- قوة الجماعة
117	- تغيرات الأعمال
710	- التجارة الإلكترونية
7 2 9	- صنع الأشياء
401	- خدمات، خدمات، خدمات
Yot	- مطالب نبيلة
<b>70</b> A	- تغييرات تنظيمية شاملة
777	- حمى المعرفة
770	- المساءلة والمساواة والمسئولية
Y 7.Y	- الأداء الصناعي
771	الفصل العاشر: ألحكومة
<b>Y Y Y</b>	- تغييرات داخلية
<b>4 Y Y E</b>	- الحرب والسلام
<b>Y Y Y</b>	- مخاوف السرية
440	الجزءالثالث الجمع بين التكنولوجيا والإنسانية
7.4.7	الفصل الحادي عشر: قيمة المعلومات
<b>1 A Y</b>	- نهاية اللعبة
۸۸۱	- أسطورة النسخ الرخيصة
198	- القيمة الاقتصادية للمعلومات
197	البالي من المعلومات والوسطاء
144	- الفجوة بين الأغنياء والفقراء
٠٠٢	– توظیف أم بطالة
	- مذي و صو ل المعلم مات

411	الفصل الثاني حشر : الجرافات الإلكترونية سيسيسيسيسيسيسيسيسيسيسيسيسيسيسيسيس
*11	- المحاريث والمحركات والشبكات
410	- ما هي عيوب التكنولوجيا؟
***	- إعادة النظر في سهولة الاستخدام
441	- كم تبلغ القدرة الحصانية لمحرر النصوص الذي تستخدمه؟
***	- مزيد من الإنتاجية
440	- نحو مجتمع خال من العمل
	الفصل الثالث مشر: التقارب الإلكتروني
777	- أترب الف مرة
41.	- البشر والآلات
	- ظهور القروى الحضرى
337	- دول أم شبكات
	- حضارة عالمية؟
	- الجرعة والقانون
<b>404</b> .	- لاجوازات سفر ولاتقاط تفتيش
	- الأخ الأكبر
	الفصل الرابع حشر : البشر القدامي
	- الحمل الزائد
	- الضحك الافتراضي والصداقة عن بعد
	- قرى الكهف
' <b>1</b> 7	- ماذا مجدك ؟
VY	- عصر التوحد
۳۸	ملحق : الأحملة الحبسة لعصر المعلومات
۱۸	١ - أرقام، أرقام في كل مكان
ه۸	٧- وحوش ذات أصبعين
	٣- عمل الكميوتر
۹۰	٤ - أسرع من إشارات الدخان

• •

# من إصدارات مركز الحضارة العربية

ر ترجمة : بنات الصاغ	تجارة الجنس چاري جوردون	موسوعة تاريخ حضارات العائم ترجمة : زينات الصباغ
حسن صابر	فيدود عبسل أشهر فضائح القرن العشرين	والمستوال المسافية الإسلامية في العصر الحديث صلاح زكى
	المريكا الانهيار السياسي والأخلاقي	حوارات الزمن الصعب محمد همام
حسين عبد الواحد		•
حسين عبد الواحد	بنات إبليس (نساء في مملكة الشر) د مات درية شتر برور و	
إبراهيم عبد المجيد	ليلة العشق والدم	العلوم للجماهير باربارا كاستيل . ترجمة د. عبد الحكيم بدران
أحمد عمر شاهين	حمدان طليقا	رسالة إلى العقل العربي مدخل إلى المنقم ربية العام . عبد ألحكيم بدر أن
إدريس على	وقائع غرق السفينة	خيانة المثقفين د. عبد الحكيم بدران
إدوار الخراط	تباريح الوقائع والجنون	عالم العلومات الجديد دير توزوس ترجمة: بهاء شاهين
إدوار الخراط	مخلوقات الأشواق الطائرة	الجات والتبعية الثقافية د. مصطفى عبد الغنى
جمال الفيطانى	دنا هَنَدلي (مَنْ دَهَاتُر التَّدُويِنْ ٢)	حقيقة الفرب د. مصطفى عبد الغنى
جمال الغيطانى	مطرية الغروب	صورة العرب في الغرب د. عزة على عزت
د. جمال التلاوي	تكوينات الدم والتراب/الخروج عن النص	خفايا المستقبل إلى اين تغنى البشرية وأين موقعنا محمد ألحد بدى
خالد عمر بن ققه	أيام الفزع في الجزائر	المياه العربية بين خطر العجز ومخاطر التبعية عبد الله العقالي
خیری عبد الجواد	يومية هروب	العرب وإسرائيل ميزان القوى ومستقبل الواجهة ٪ د. محمد عبد الشفيع عيسى
خيري عبد الجواد	مسالك الأحبة	السوق الشرق أوسطية (مزهرتزل إلى مابعد باراك) إكرام عبد الرحيم
خيري عبد الجواد	العاشق والمعشوق	السلام الفتاك (سلام أشدهو لا من العروب) محمد خليفة
اطبى يوسف ميخاتيل	سطرالوت شأ	أوهام السلام عبد الحالق فاروق
صالح سعد	أيام الفرية الأخيرة	هي جنازة المقاطعة العربية لإسرائيل شفيق أحمد على
د.عبد الرحيم صديق	الدميرة	عبادة الشيطان على شفاف النيل حسين عبد الواحد
د. عزة عزت	صعیدی صح	حماس حركة المقاومة الإسلامية خالد أبو العمرين
د. على قهمي خشيم	اينارو	أساطير التوراة عبد الغنى
محمد جبريل	المينا الشرقية	اختراق الأمن الوطني المصري عبد الخالق فاروق
مدوح القديري	الهروب مع الوطن	أسرار الجاسوسية ولعبة المخابرات يوسف هلال
ناجي الشكري	دم الأبتوس	ازمة الانتماء هي مصر عبد الخالق فاروق
بي مري ترجمة : رزق أحمد		محاضرات في القانون الدولي العام د. ميلود المهذبي
نرجمة د،على فهمى خليم	, -	قضية لوكيريي وأحكام القانون الدولي د. ميلود المهذي
ترجمة محمد عيد إبراهيم		أرمة لوكيريي والخروج من بيت الطاعة الأمريكي د. السيد عوض
	قصائد حب من العراق (البياتي وآخرون)	العلاقات الليبية - الأمريكية د. السيد عوض
شريف الشافعي	الأثوان ترتعد بشراهة	الإخوان والعسكر حيدر طه
علوان مهدى الجيلاني	-	الإخوان والأمريكان من المنشية إلى المنصة حمادة إمام
	روب ، مساهر أوراق مساهر	عبد الناصرواليمن د. عبد العزيز المقالح
فيصل سليم التلاوي	. بوربي مصاهر أجمل الألهات تبكي (نصوس)	الوحدة اليمنية حسنين كروم
نداء خوري		عبد القاصر هذا المواطن سليمان الحكيم
أحمدصدقي الدجاني		1 -
. أحمد إبراهيم الفقيه		
. أحمد إبراهيم الفقيه		المرأة التي أحبها عبد الناصر شفيق أحمد على
مد، د.على عبد الرؤوف		ظل الرئيس (منكرات مصود الجيار مدير مكتب ناسر) عزازي على عزازي
د. أحمد عبد الحميد	عبد الله البُردُوني حياته وشعره	الأقليات التاريخية في الوطن العربي د. أحمد الصاوي
أحمد عزت سليم	ضد هدم التاريخ وموت الكتابة	براءة سياسية أحمد شرف
شوقى عبد الحميد	البواكير فى القصة القصيرة	المحافة الشبوهة سيد محمود
د. صلاح نضل	إنتاج الدلالة الأدبية	عصرالمسيح الدجال هشام كمال عبد الحميد
د . على فهمى خشيم	رحلة الكلمات	حروب المشايخ أحمد الدسوقي
د . علی فهمی خشیم	بحثًا عن فرعون العربي	النقود المتداولة في مصر العثمانية د. أحمد الصاوي
على عبد الفتاح	أعلام هي الأدب العالى	النقود الإسلامية في مصر د. رأنت النبراوي
فؤاد قنديل	محمد مندورشيخ النقاد	أمن وحماية البيئة خالد القاسمي / وجيه البعيثي
د. مراد مبروك	الهندسة الصوتية الإيقاعية في النص الشعرى	الفيلم والمعمل د. عفت عبد العزيز
محمد مستجأب	أبو رجل مسلوخة	كيف تجيد "Word 2000" م . أحمد ظريف الماني
نبيل سليمان	الرواية العربية ، رسوم وقراءات	الإبرالصينية في العلاج والتخدير د. لطفى سليمان
بین هبة عنایت	يحدث أحيانا	الجنس والشباب الذكي كولن ولسون ترجمة أحمد عمر شاهين



حَمَرُ كُتَّابُ وَمَاكَا مُنْ يَعِيْتُ مِنْ وَلِيلًا خِيَابُ أَخِيَابُ الْمُسْتَعَبِّلَ وَمِ ا خَافَلُ عَالَ عَلَى الشَّفِيلِيدُ النِّي تُشْبِ إِلَى كِنْدَ مِحْمِلُ دَكُولُوجِياً . الطَّلُوعَاتُ عَلَى تَعْشِرُ حِيَاتًا وَعَالَمْنَا فِي النِّرِي القَادِدِ:

تشدد الترقف فكانا فيسيرة بين المديد بن البين كرفيان المعتقل وقد رأت على مدي مشرين جاد واعظ عن القهر معامل الموق في العالد وكان فلا وهم في عام (AAA) عمود سوق الماريات بالمان في فريد العرب الخاص و المشرير حمال فيس الكياري و الفاتي مسلم الربيع والشواء و تسادل المومات المستقد مراة وتم كان ذلك وصاد أربيع الشواء و تسادل المومات الربيات عالم الارتباع عند المانية

ويحن إلا والحن الطبيعية الحال على وحتى الانتبائية الجاءة التي يتحل الانتبائية الجاءة التي يتحل المراف الحالمة التي المراف الحالمة التي يتباؤه والمراف التي الطبيعة المراف الحالمة المراف الحالمة المراف الحالمة المراف المرف المراف المر

